ELEMENTORUM PHILOSOPHIÆ SECTIO SECUNDA DE HOMINE.

AUTHORE
THOMA HOBBES,
Malmsburiensi.

LONDINI,
Typis *T. C.* sumptibus *Andr. Crooke*, & veneunt sub insigni viridis Draconis in Cœmetirio Paulino, 1658.

(Anthropologie)

ELEMENTORUM PHILOSOPHIÆ SECTIO SECUNDA DE HOMINE.

AUTHORE THOMA HOBBES, Malmsburiensi.

LONDINI,
Typis T. C. Impensis Andr. Crooke, & vendunt sub insigni viridis Draconis in Cœmeterio Paulino, 1658.

Excellentissimo Viro

GULIELMO COMITI

Devoniæ

Domino meo Colendissimo.

ABsoluta Sectione hac de Homine *solvi tandem fidem meam. Habes enim Philosophiæ meæ qualiscunque, in omni genere Elementa prima. Constat autem Sectioni hujc, ut duæ partes, ex quibus constat, sint inter se dissimillimæ. Est enim altera difficillima, altera facillima; altera Demonstrationibus, altera Experientia constans; altera à paucis, altera ab omnibus intelligi potest. Itaque conjunguntur quasi ad Præcipitium. Sed necessarium erat, ita scilicet postulante totius operis Methodo.*

Homo enim non modo Corpus naturale est, *sed etiam Civitatis, id est, (ut ita loquar)* Corporis Politici pars. *Quamobrem considerandus erat tum ut Homo, tum ut Civis; id est, Ultima Physicæ*

cum Principiis Politicæ conjungenda erant, difficillima cum facillimis. Diu est quod pars prior Typis parata erat. Curergo, inquies, cum reliqua facillima erat, tam diu editionem expectavimus: Quid interea fecisti? Dicam. ἐθηριομάχησα. *Sunt enim & mihi mei* Demetrii *&* Alexandri *quorum* ἐργασίαις *obstare velle, falso existimatus sum. Dum ergo Clamoribus & Conviciis illorum necessario responderem, fecit concertatio longa, ut nimis sit dilata editio. Statueram Elementis his ad finem perductis, stylum abjicere. Sed ut hominum profitentium Scientias mores esse nunc video, spem illam abjicio, stylum retineo; nam & hæc fortasse defendenda erunt. Sacrificiis importunæ semper fuerunt Muscæ. Faciam ergo, ut Domitianus Imperator; configam stylo muscas. Ita inquam, nisi dederis tu quod agam melius. Sum enim*

Die 24. Junii, 1658.

Excellentiæ tuæ

Servus humillimus

THOMAS HOBBES.

DE HOMINE.

Cap. I.

1. *De generis humani Origine prima.* 2. *Nutritione.* 3. *Dissolutione.* 4. *Generatione: Panca & generalissima.*

1. DE origine Generis Humani sententias Philosophorum antiquissimorum fuisse celeberrimas duas, testatur Veteris Historiæ Transcriptor *Diodorus Siculus*. Alteram eorum, qui, cùm Mundum æternum esse statuissent, necesse habebant etiam Hominum genus ab æterno extitisse dicere. Alteram eorum, qui Mundum definito tempore incepisse existimabant, & illi sententiæ suæ convenienter, fuisse dicebant ab initio rerum Cœli & Terræ (utriusque naturâ permistâ) faciem unam; postea verò discedentibus à se invicem Corporibus Mundum hunc visibilem æremque motum continuum accepisse; et alia quidem sursum elevata constituisse Solem & Astra, quæ in totius mundi & aeris conversione deprehensa, unà cum mundo & aere circumferuntur; alia autem subsidentia colluviem constituisse teneram & cœnosam super axem proprium perpetuò motam; ex qua secedentibus partibus, ex humidis factum esse Mare, ex solidioribus Terram, initio quidem satis teneram, postea verò à splendore Solis factam compactiorem. Quâ mollitie telluris, in locis Soli subjectioribus, factum esse aiunt, ut in locis paludosis tumores sive pustulæ quædam enascerentur, membranulas habentes ex quibus (post perustis perfractisq;) omne genus animalium, etiam homines, excludebantur. Propinqua quidem hæc sunt iis quæ traduntur in *Cap. 1. Geneseos*, sed non eadem. Nam discesserunt quidem à se invicem corpora, & ad sua quæque loca abierunt Homogenea; sed propter motum spiritus Dei, qui super illam Abyssi faciem unam ferebatur. Produxit etiam Terra omne genus animalium; sed virtute verbi divini, &

excepto Homine, qui post cætera animalia ad Dei similitudinem creatus est. Attamen qui sic Philosophati sunt, quantum sine revelatione divina assequi licuit tantum videntur assequuti. Prima enim universi generatio, & dissolutio nisi conditori ejus nemini cognita est. Primam ergo generis humani originem talem esse credimus qualem in lege sacra a *Moyse* traditam didicimus.

Nutritio hominis quomodo ex cibis quotidie perficitur sensui ferè manifestum est. Cibus enim motu illo quem deglutitionem dicimus, dejicitur in ventriculum. Ventriculus motu quodam sibi proprio dejectum jactat, ita ut misceat & emolliat; truditq; in Intestina. Intestina emollitum protrudunt, & partem ejus tenuissimam, id est Chylum, per motum Peristalticum, cogunt in venas lacteas; venæ lacteæ in subclaviares, hæ in Cavam exonerant; Vena Cava in cor, ubi cum sanguine miscetur; & Cor in Arterias. Partem autem ejus nutritioni idoneam portant Arteriæ Carotides ad cerebrum; unde transmittitur colata per nervos, & discissa in innumera minutissima fila fit caro. Intereà sanguis per Aortam & ramulos ejus in musculos delatus Carnem jam factam tingit rubedine.

Præterea, eodem motu Arteriarum quo sanguis in musculos defertur, saturatis musculis cogitur in venas capillares; & ne pondere suo restitet, valvulis sustinetur, proceditq; ad Venam Cavam, atque inde rursus ad cor, & ita (recepto novo Chylo) per Arterias ad musculos circulando. Atque hæc (excepto quod dicitur de generatione Carnis per Nervos; de quo ulterius inquirendum) experimentis confirmata sunt.

Quamdiu sanguis, ea qua dictum est via circulatur tamdiu homo vivit. Quamdiu autem cor motum suum Systolæ & Diastolæ retinet tamdiu sanguis circulatur. Sed unde habet motum illum Cor? A motu aliquo in sanguine, an sanguis motum suum habet à corde? Constat Infantem dum in utero est matris, motum cordis habere a motu sanguinis materni, & vitam a vita matris cui adhæret. Manifestum etiam est cum ex utero exierit, & aerem semel hauserit, non posse postea sine aëre vivere. Sequitur ergo vitam, id est, motum cordis dependere ab aere, & proinde aerem, vel aliquid quod cum aere imbibitur causam esse motus cordis. Quicquid autem sit in aere quod cor movet, necesse est ut prius moveat sanguinem. Nam haustus aer transit per Arteriam asperam in Parenchyma Pulmonum, nec ad cor pervenire potest nisi intret in Arteriam venosam, & ita secundo cursu sanguinis ad cor deferatur. Itaque id quod in aere existens motum suum sanguini imprimit, cordis Diastolem efficit. Quo facto cor per Arterias sanguinem exonerat, qui motus dicitur Systole.

Ut autem quid illud sit in aere quod motu suo sanguinem in Venis movere possit concipiamus, considerare oportet an in omni aere æquè vivatur.

vequit. Conſtat autem contrarium. Aer, ſi æther merus eſſet, homogeneus eſſet; & proinde in omni aere æquè viveremus; imò non omnino viveretur, cum merus aer ita movere ſanguinem ut naſcatur inde cordis Syſtole & Diaſtole non poſſit. Præterea cognitum experientia eſt, aere pauco, ſed in veſicam vi intruſo & parcè hauſto duràri poſſe in fundo maris ſex horis continuis, quod fieri impoſſibile eſſet ſi aer ille intruſus merus eſſet. Nam aer ſemel hauſtus & efflatus, quantumvis refrigeratus, iterum receptus vitæ inutilis eſt. Sunt ergo in aere Corpuſcula aliqua præ exiguitate inviſibilia, quæ motum huic ſanguinis in venis (quo cor movetur) efficiunt motu ſuo naturali. Nimirum ut in mari Sal, ita eſt in aere Sali aliquid homologum (ceu Nitrum) quod per reſpirationem in ſanguinem receptum illum agitat fermentatq;, venas & cor diſtendit, & per cordis Syſtolem mediantibus Arteriis in habitum corporis humani diſtribuitur. Motus autem quem Corpuſcula talia habere debent, alius eſſe non poteſt quam is quem Capite 21. Sectionis de Corpore, *motum ſimplicem*, appellavimus, & fermentationis omnis cauſam eſſe demonſtravimus. Neque cuiquam mirum hoc videri debet, cum ſanguinis & cordis motum ſibi, morbóſque & mortem ex hauſtu aeris inſalubris, id eſt, ex quibuſdam corpuſculis vitæ rationibus contrariis in aere exiſtentibus ſæpiſſime ſequi videamus, & contra ex aliis vitam & ſanitatem conſervari. Sicut enim non ab aere puro ſive æthere, ſed ex corpuſculis in ipſo fluitantibus motumq; habentibus vitali motui ſanguinis contrarium naſcuntur morbi Epidemici, ita ex corpuſculis certis motu prædictis naturæ noſtræ congruo, vita & motus ſanguinis debitus continuatur.

Mortis autem, id eſt ceſſationis ſanguinis (præter vim externam) variæ ſunt cauſæ. Ut primò, vaſorum in quibus circumfertur ſanguis obſtructiones. Nam fieri poteſt per contumaciam muſculorum ut via ſanguinis obſtruatur. Contumacia autem muſculorum tunc fit, quando humor aliquis viſcoſus vel mucoſus in ipſis muſculis congelatur; unde fit ut ſanguis Arterialis per Arterias capillares non modo difficulter tranſeat, ſed etiam non ſine difficultate recipiatur in capillares venas. Unde febres, & ni vis motûs cordis vincat, mors. Secundò, ſi materia purulenta aliqua in ipſis venis ſanguini immiſta fluitet, idem erit in ſanguine per Arterias in muſculos extrudendo cordis labor, id eſt, febris, & ſuccumbente corde mors, vincente, ulcera in carne, nimirum a materia purulenta per muſculos extruſa. Hujuſmodi autem materia in venis naſcitur exulceratis; quod fieri poteſt ab iis corpuſculis qui hauriuntur per reſpirationem: & intrantes in ſanguinem vaſa corrodunt, vel ipſum ſanguinem coagulant, ut in morbis peſtilentibus. Fieri etiam poteſt a corpuſculis quæ in cibo vel potu recipiuntur; quæ cum Chylo intrantia in venas, ipſas exulcerant. Idem etiam fieri poteſt a morſu ſerpentum & canum rabidorum, unde vulnerata aliqua vena, vel utcunque veneno

in ſanguinem miſſo, fit exulceratio in venis ſanguinem venenatum recipientibus. Denique undecunq; ad venarum interna pateat aditus inde incipere poteſt vaſorum exulceratio, ut in hac venerea initio facto a meatu urinario prorepit venenum per Ureteres, Renes, Venas, emulgentes & Cavam ſecundo ſanguine ad cor, & inde per Arterias in corporis habitum. Eodem modo fiunt morbi & mortes propter obſtructionem materiæ quæ defertur per nervos. Cúmque aliæ multæ ſint mortis & morborum viæ, omnium tamen unum eſt opus ut ſanguinem ſiſtant, vel intercipiant, vel exhauriant, vel aliquo modo impediant; de quibus fuſiùs dicere profeſſio eſt Medicorum.

Quod ad Generationem hominis attinet, eodem fere modo procedit quo Generatio plantarum. Materia plantarum eſt ipſa terra, quam calore evocatam format motus ſeminis ſpecificus in plantam proprii generis. Similiter in Generatione hominis, materia fœtûs, eſt ſanguis maternus, quem utriuſq; parentis humor prolificus movet formátq; in ſpeciem humanam. Nimirum reciprocante ferrâ amoris fit fermentatio, & inde vaſorum diſtentio, & humoris prolifici eruptio & in ſulcos ſoli muliebris intruſio, ubi ſanguinem paulatim deſcendentem motu ſuo ſpecifico format in hominem.

Poſſem hæc minutiùs explicare, niſi inſtituiſſem non tam corporis quam animæ facultates inveſtigare. Itaque ad ſenſus procedo: ſatis habens ſi hujuſmodi res attigero tantùm, plenius autem tractandas aliis reliquero; qui ſi machinas omnes tum Generationis tum nutritionis ſatis perſpexerint, nec tamen eas a mente aliqua conditas ordinataſq; ad ſua quaſq; officia viderint, ipſi profectò ſine mente eſſe cenſendi ſunt.

CAP.

Cap. II.

De Linea Visuali, & Perceptione motûs.

1. *Introductio.* 2. *Linea Visualis quænam sit, & quæ inde consequuntur oculis vulgaribus.* 3. *Visio ab exiguitate objecti confusa.* 4. *Visionis confusio à vitio oculorum.* 5. *Quomodo in visione objecta majora videntur quàm sunt.* 6. *Quomodo in visione videantur moveri quæ non moventur, propter motum videntis.* 7. *Quomodo in visione moveri videntur quæ non moventur, propter agitationem partium Cerebri, Nervi Optici, & Retinæ.*

Visio *distincta & figurata* est quando lumen, vel color figuram habet; cujus partes ab objecti partibus efficiuntur, & iisdem ordinatim, singulæ singulis respondent.

Lumen autem & color ita figuratus, *Imago* dicitur. Naturâ autem insitum est omni animali, ut primo intuitu imaginem illam, ipsam rem visam esse putent, vel saltem aliquod corpus quod ipsam rem simili situ partium exactè referat. Imò homines (si valdè paucos qui judicia sensuum ratione correxerunt, excipias) imaginem illam putant esse objectum ipsum, nec sine disciplina in animum inducere possunt Solem & Astra majora esse aut remotiora quàm videntur.

Quare autem objectum modo majus, modo minus, modo propius, modo longinquius, modò unâ, modò aliâ figurâ apparet, quanquam multi demonstrare conati sunt, a nemine tamen, quod scio, demonstratum est. Quod tamen minimè miror, quia lumen & colorem non objectorum accidentia, sed Phantasmata nostra esse, ne suspicari quidem cuiquam contigit. Itaque cùm de loco imaginis nihil hactenus ex rationum firmitate scriptum sit, quam exigunt illi qui veras rerum causas scire cupiunt; Videamus

deamus an ex iis quæ superius dicta sunt, harum quoque rerum rationes accuratè supputari possint.

Unumquodq; punctum visum in ea linea recta apparet, cujus unum punctum Centrum est *Retinæ*, alterum in superficie ejus; illud nempe punctum in quod irradiatio a puncto viso derivatur. Vocabitur autē linea illa recta *linea visualis*, & si quidem illa sit ad superficiem oculi perpendicularis *Axis opticus*.

2. *Vide fig.* 1.

Sit oculus A B C D, pupilla G, humor Crystallinus H H, processus ciliares A C, radius autem a puncto viso F incidat in oculum ad B perpendiculariter; transibit ergo (per de Corpore cap. 29. art. 2.) per centrum oculi ad Retinam in D, irrefractus; erit q; axis opticus F D, & perpendicularis ad Retinam in D. Itaque fiet resistentia, id est, restitutio in Retina perpendiculariter; apparebitque punctum F alicubi in D F, id est, alicubi in recta cujus unum punctum est centrum Retinæ, alterum est in ipsa Retina eo loco ubi incidit in illam linea radians ab objecto F.

Rursus sit punctum visum I, cujus radiatio incidat in oculum ad K obliquè, itaq; refringetur versus perpendiculum per K L ad superficiem humoris crystallini in L, inde rursus refringetur versus perpendiculum per L M ad superficiem humoris crystallini alterā in M. Postremò refringetur per M N, a perpendiculari ad superficiem Retinæ in N. Ducatur jam per E Centrum Retinæ recta N E: Punctum visum I apparebit alicubi in N E producta. Nam ostensum est per cap. 22. artic. 6. de Corp. resistentiam, utcunq; incidat vis agentis, semper tamen fieri ad perpendiculum resistenti. Itaq; videbitur I in recta N E, cujus unum punctum E est centrum Retinæ, alterum N est punctum in Retina ad quod derivatur irradiatio. Quare sive actio objecti visi fiat perpendiculariter, sive obliquè, erit linea visualis ea recta cujus unum punctum est centrum Retinæ, alterū est punctū in ipsa Retina irradiatum. Quod erat demonstrandum.

Corollarium. Manifestum hinc est lineas visuales se mutuo secare omnes in centro Retinæ.

His cognitis rationem reddemus Phœnomenōn sive experimentorum (quæ pleriq; observarunt & quilibet observare potest) duorum. Quorum unum est; Quando aliquis objectum intuetur ambobus oculis, altero naturaliter se habente, altero ita distorto ut axis opticus non incidat in objectum, apparebit objectum in duobus locis. Alterum est, Si quis objectum aliquod ambobus oculis attentè intuetur, aliud objectum quodlibet sive propius sive remotius (modo videatur) duobus locis apparebit. Quod ad Phœnomenon prius attinet.

Sit alterius oculi centrum Retinæ A, alterius B. In Axe autem optico A C unius, sit punctum visum C. Itaque oculo cujus Retinæ centrum est A, apparebit punctum C in axe D A C. Apparet ergo in C. Radius autem a puncto C incidat in alterum oculum obliquè in puncto H, ita ut

por

per refractiones debitas perveniat ad Retinam ut puncto I. Videbitur igitur ab oculo, cujus centrum Retinæ est B, alicubi in recta I B producta, id est, in viâ distortioni oculi contrariâ. Nam sine distortione, axis oculi cujus centrum Retinæ est B, collocaretur & obverteret sese naturaliter ad objectum visum C, & transiret per H, ubi nunc detruditur e situ suo naturali in punctum E. Videtur itaq; punctum C in duobus locis, &c. quod erat probandum.

Quod attinet ad secundum Phœnomenon, sint duo oculi quorum Retinarum centra sint A & B, axes optici D A C, E B C, ambo tendentes ad punctum C. Sitque aliud objectum F remotius quàm C. Dico F apparitурum esse in duobus locis. Nam radius veniens ab F, cum non sit axis opticus, cadet in oculum obliquè, itaq; refringetur, & incidet in Retinam ex altera parte axis. Incidat ergo, exempli gratia, in altero quidem oculo ad punctum H, in altero verò ad punctum K, ductis igitur & productis H A, & K B, apparebit punctum F in rectis H I & K G, nec tamen in earum concursu, sed citra concursum; propterea quod videtur objectum C in eadem ferè distantia per radium C E vel C A, in qua videtur per radium G K vel I H. Videtur ergo C in duobus locis. Rursus si sumatur objectum oculo propinquius ut punctum L, radii qui inde ad retinam derivantur incident in eam ex altera parte axis puta in M & N; ductis ergo *M A*, *N B* & productis puta in O et P, videtur punctum L in duobus locis O & P. Nec refert utrum F, C, L sint in eadem rectâ an non, modo unum tantùm eorum sit in axe optico. Neque etiam refert an punctum C, sit objectum aliquod visibile an non, modo axis opticus uterque ad ipsum tendat, quamquam sine aliquo objecto visibili axes opticos ad punctum datum dirigente, difficilius aliquanto fit quàm ut sine consuetudine torquendi oculos ad libitum fieri possit.

Coroll. Ex hoc intelligi potest, quòd ei qui objectum aliquod valdè parvum attentè intuetur cætera omnia vicina confusè apparent, confusionemq; illam ex eo oriri, quòd vicina illa cùm non sint visa per axem opticam, dupla appareant.

Coroll. 2. Ex eodem sequitur, objectum nullum immoto oculo videri posse nisi confusè, nam immoto oculo immotus manet axis opticus, in quo solo sit visio distincta, sed puncti tantùm unius; unde fit ut distincta visio fieri nulla possit nisi oculo partes objecti singulas atque ordinatim legente (etsi motus ille in oculo ita in parvis objectis exiguus sit, ut non percipiatur.) Hinc est quod qui versum aliquem etsi brevem, unóq; intuitu comprehensibilem legere cupiunt, necesse habent ad consequentiam literarum oculi axem perpetuò convertere.

Magnitudines autem valdè exiguæ, vel (si maxime) valdè remotæ, semper videri confusè, idque propter amplitudinem pupillæ, quæ quantum opus est contrahi non potest.

Sit

Sit enim objectum A quaſi punctum, axis opticus A B; videbitur igitur punctum A in axe B A. Rurſus ſit radius A C incidens in oculum obliquè ad C, & propagatus per refractionem ad Retinam in D; ducta igitur per centrum E recta D F, videbitur punctum A in rectâ E F. Itaq; videbitur in pluribus locis ſimul, id quod eſt confuſè. Accidit autem admitti radium A C, propterea quod pupilla C non poteſt ita contrahi ut radios obliquos excludat omnes.

Coroll. 1. Hinc eſt quod partes objecti minimæ diſtingui inter ſe non poſſint, ne quidem ab oculo optimè conſtituto, eóque utcunque vitris adjuto; nam dividi objectum poteſt in partes ſemper minores, vitrorum autem virtus augeri in infinitum non poteſt.

Coroll. 2. Doctrinæ huic conſequens quoq; eſt hoc, lineas ſubtiles, ſuperficierumq; terminos confuſè apparere. Item pulverem, ex minutis pulviſculis compoſitum diverſorum colorum, unius tantùm coloris ex illis compoſiti apparere.

Manente pupilla & humore criſtallino iiſdem & in eadem diſtantia a fundo oculi B. Si Retina ſit figuræ quidem ſphæricæ, ſed ſphæræ minoris, qualis eſt M B I, confuſio erit in omni puncto objecti adhuc major. Nam centrum Retinæ propius erit ad fundum B, puta in H, ducta ergo D G per H, videbitur objectum A in H G longiùs ab axe. Idem acciderit ſi A C, ſecaret axem priuſquam veniret ad Retinam, ſed tunc appareret A ex altera parte axis.

Rurſus manente figura Retinæ, ſi refractio major vel minor eſſet (ſive id contingat a majore vel minore humorum contumacia, ſive ex majore vel minore humoris Criſtallini gibbolitate) vel ſi diſtantia major eſſet vel minor humoris Criſtallini a Retina, major erit ſemper confuſio. Nam quanto Refractio major eſt, tanto citius radius obliquus A C axem ſecat, id eſt angulum cum axe majorem efficit. Itaq; linea viſualis per centrum ducta majorem quoq; angulum efficiet cum eodem axe. Itaque demum longiùs ab axe videbitur punctum A. Et quanto minor eſt refractio tanto punctum D longiùs recedit a puncto B, & ſic quoq; angulus cum axe in centro, major fit. Apparebitq; A remotius ab axe, ſed ex altera parte ejus. Similiter quo remotior a Retinâ eſt humor criſtallinus, eo longivs a puncto B, ex parte ejus alterutra, incidit in Retinam Radius A C. Et ſit angulus cum axe utrobivis major.

Coroll. 1. Senectus igitur, ſive contrahit ariditate ſua Retinam, ut in G B I, ſive proceſſus ciliares K L, quo fiet ut planior utriuq; ſit humor criſtallinus, ſive tenniores faciat humores, ſive pupillam faciat apertiorem neceſſe eſt ut viſionem reddat confuſiorem, idque per ſuperfluas viſuales ex ea parte axis in qua ſunt radii ipſi quibus viſuali illi reſpondent. Denſitas autem humorum præter naturalis, diſtantia Criſtallini a Retina major juſto, & gibboſitas criſtallini nimia, viſionem efficit confuſam

fusam, per superfluas visuales ex parte axis contraria; quibus autem vitium hoc contingit appellantur Græcis μύωπες, Latinè *Luscosi.*

Coroll. 2. Confusioni huic sive senum sive Luscosorum, remedium afferunt vitra diversè formata, ut suo loco infrà ostendetur; & sine vitris lamina foramine parvo pertusa, vel tubulus exiguus oculo applicatus, quo radii obliqui, causæ hujus confusionis, ab utraq; parte axis optici abscindantur. Quod remedium utriq; vitio tàm senum, quàm luscosorum, videtur esse unicum.

Quoniam Luscosorum defectum senectus non minuit, non videtur causa ejus consistere in humorum densitate, sed potius in figura crystallini quæ illis nimis gibbosa est, vel in distantia nimia crystallini a Retina, aliis quidem ex hac, aliis ex illa causa.

Coroll. 3. Manifestum ex ante dictis est, quare ignis scintillulæ, & stellæ fixæ quasi comatæ sive crinitæ apparent. Nam illæ propter exiguitatem, hæ propter ingentem distantiam emittunt radios in oculum, sub angulo insensibili; ideoq; tanquam totidem puncta apparent undiquaq; multiplicata.

Constitutâ lineâ visuali, & quæ inde oriuntur Phœnomenis, dicemus jam de perceptione motûs. Sciendum igitur est, quod moto antè oculum objecto, & lineâ in qua movetur quodlibet ejus punctum axem opticum secante, visio nulla fieri potest, nisi oculus continuò ea celeritate convertatur, ut motum objecti consequatur; ita ut axis opticus in ipsum incidat hæreátque. Cujus rei causa ex eo manifesta est quod supra docuimus, nempe extra axem opticum omnem visionem esse confusam & debilem, tum propter actionis obliquitatem, tum maximè propter intentionem animi quæ axem opticum semper comitatur. Itaque ad perfectam rerum motarum visionem, oportet semper converti oculum, aliquando etiam (si objecta propè sint & mota velociter) totum caput. Sed ad objecta valdè remota etsi velocissimè mota consequenda exiguus oculi motus sufficit; propterea quod rerum ab oculo longè distantium motus; magno spatio transmisso exiguum tamen in oculo faciunt angulum.

Sciendum præterea est, quod cum omnis sensio, ut supra docuimus Cap. 25. sit motus, qui quantuluscunque ille sit, tolli in instante non possit, imaginem quæ nata est ex visione non statim perire, sed ad aliquod tempus durare eadem claritate qua initio fuit, etsi illud tempus breviusculum sit.

Ex his jam reddi ratio potest quare minutissima objecta mota vehementer, longiora apparent multò quam sunt, id quod contingere videmus in scintillulis foco emicantibus, quæ videntur oculis non ut puncta quædam sicut sunt, sed longæ lineæ ignitæ. Idem accidit in veloci cujuscunque lucidi vel bene illuminati objecti circumrotatione, cùm lo-

co puncti videmus circuli circumferentiam. Nam si imago concepta ex puncto viso in initio motûs perduret donec plenus motu ejus perficiatur circulus, videbitur objectum esse circulus, si donec dimidius fiat circulus, videbitur circuli semicircumferentia: idem accidet in objectis motis secundùm lineam rectam. Propterea quod durante imagine facta ab initio motûs, accedentibúsque imaginibus factis in cæteris omnibus viæ per quam movetur partibus, necesse est (si sint illæ imagines omnes ejusdem rei) ut objectum appareat in omnibus viæ partibus, atque ita ex atomo objectâ fit apparens linea.

Coroll. 1. Hinc quoque tolli admiratio illa potest, unde fiat ut corpora inflammata tantum flammæ cum tam exiguo ipsorum corporum detrimento ex se emittant. Est enim flamma nihil aliud quam minutissimorum corpusculorum multitudo, quæ & propter exilitatem (secundùm ea quæ docuimus Capite præsente, articuli quarti Corollario tertio) latiora, & propter motûs velocitatem, ut jam diximus, longiora videntur quàm reverâ sunt.

Coroll. 2. Item illos qui putant in accensione pulveris pyrii ipsas pulveris particulas singulas per rarefactionem majorem quàm ante locum occupare (id quod imaginari nemo potest, cùm idem numero corpus eandem semper habeat magnitudinem) ad tam absurdam sententiam non necessariò adigi; cùm pulvis accensus globum expellat, non quia pulvis locum quærit ampliorem, sed per particularum exeuntium velocitatem.

Sentitur motus tum solùm cùm sentimus converti oculum sive Axem opticum: cui propositioni consentanea sunt Experimenta quæ sequuntur.

Primum. Quod motus solis vel lunæ, maximè verò stellarum fixarum, quanquam velocissimus, oculis tamen percipi non potest; propterea quod a distantiâ tantâ, conversio oculi insensibilis, sufficit ad motum eorum assequendum, quorum radii è locis inter se valde dissitis minimum tamen in centro Retinæ efficiunt angulum.

Secundum. Quod si oculus & objectum communem motum habeant, motus objecti non sentietur; nam quando hoc fit, oculus ipse non convertitur, sed fertur in lineâ quæ lineæ motûs objecti est parallela, ideóque radii ab objecto venientes angulum in centro Retinæ efficiunt nullum.

Tertium. Quod si oculus feratur, objectum autem consistat (ut accidit iis qui in mari littus præternavigant) utrum ipsi an objectum moveatur, non videndo sed ratiocinando intelligunt. Similiter accidit a littore vel ad littus navigantibus. Ob eandem rationem utrum terra an astra moveantur motu sive annuo sive diurno, non sensu sed ratione investigandum est. Utrumvis enim statuatur eadem eveniunt oculis omnia.

Quartum

Quartum. Si motus objecti ex pluribus motibus sit compositus, quorum unus vel plures oculo sint cum illo communes, illi motus soli qui communes non sunt sensui percipientur, reliqui non percipientur. Ut qui simul navigant, alter alterius incessum videt, sed alter alterius progressum quem habet a motu navis non videt. Non enim opus habent ut oculos convertant ad motum illum assequendum, quem ex motu navis communi assequuntur.

Accidit quoque non rarò ut objectum stans moveri tamen videatur, etiam stante eo qui spectat, propter motum cerebri vel nervi optici accidentarium. Cognitum enim est experientiâ, homines a navigatione & jactatione fluctuum insolitâ in loco stabili quiescentes, videre omnia objecta visibilia eodem modo moveri quo ipsi fluctibus moti fuerant. Idem accidit iis quorum cerebra nimiis vini vaporibus sint agitata.

Quod attinet ad eos qui jactati fuerunt fluctibus marinis, ratio ejus rei difficilis non est. Nam a mari jactatis caput jactatur unâque cerebrum, & (quæ pars ejus est) nervus opticus, quæque nervi optici substantia est continuata tota Retina quæ in iis qui expositi è nave sunt non statim requiescunt. Ubicunque igitur radius ab objecto incidit in Retinam, resistentia ab ea fit, sed motâ ad motum fluctuum; quare imago objecti cujus naturam in ea resistentia consistere suprà docuimus, mota erit eodem motu. In iis autem qui vino madidi sunt causa hujusmodi motûs, in eo consistere videtur, quod vapores qui a stomacho, nimio vino calescente ascendunt in cerebrum, ipsum agitant. Agitato autem cerebro necesse est ut agitetur nervus opticus ipsaque Retina, unde necesse est moveri quoque, quantum ad apparentiam, ipsum objectum. Ita nulla hic difficultas remanet, nisi quis dubitet an a nimio vino in stomachum recepto motus in cerebro oriri possit, quod quidem videtur factu facillimum.

Contingit quoque iis qui curru vecti, cùm objecta a latere currûs posita, sive montes sive arbores aliasve res longiusculè remotas spectant, ita ut easdem res longo tempore ante oculos habeant, simulatque currus sistatur, ut videantur tamen objecta ea perseverare in eodem motu quo priùs. Causa ejus rei est; Quod moto curru simul movebatur spectantis cerebrum & nervus opticus; consistente autem curru cerebrum & nervus opticus motum non tam subitò amittit. Motò itaque per aliquod tempus cerebro, Nervo optico & Retinâ, necesse est etiam per aliquod tempus moveri imaginem, id est, objecta ipsa mota videri, idque eodem modo quo moveri videbantur dum moveretur currus.

Propter eandem rationem iis qui celeriter & satis longò tempore in gyrum se converterunt, videntur omnia circum circa objecta converti sive in gyrum moveri, motu contrario, paulatim scilicet resistentibus sese in loca propria partibus cerebri, Nervi optici & Retinæ, quæ a con-

versione in partes agebantur contrarias. Hactenus de lineâ visuali, phœnomenisq; inde accidentibus. Dicemus proximo loco de magnitudine, distantia & figura in visione directâ apparentibus.

Cap. III:

De objecti loco Apparente, sive, ut loquuntur plerique, de loco imaginis per Visionem directam, id est, ubi nulla est Reflexio neq; Refractio.

1. *Locus imaginis quibus rebus determinatur; cognitio loci objecti linearis sufficit ad cognitionem loci simpliciter.* 2. *Linea potest esse tam parva, & objectum irradiari sub tam exiguo angulo ut nulla ejus fiat sensio.* 3. *Locus objecti apparens semper oculo propinquior est in visione directâ quàm locus verus.* 4. *Datâ magnitudine objecti apparente in una distantia, datur locus ejus apparens in distantia qualibet.* 5. *Si objectum duobus oculis spectetur, majus apparebit quàm si uno tantùm; & quæ inde consequuntur.* 6. *Objectum quo debilius agit eo videtur obscurius; & quæ indè consequantur.* 7. *Luna quare interdiu dilutior minórque apparet quàm noctu.* 8. *Quare stellæ fixæ cùm sint pœnè innumerabiles, terras minùs illustrant simul omnes, quàm luna.*

QUæ locum determinant objecti cujuscunq; tria sunt. Distantia sumpta in rectâ positione datâ; Magnitudo; & Figura: quibus datis datur objecti locus verus. Itaque si detur objecti (in rectâ positione datâ) distantia Apparens, magnitudo Apparens, & figura Apparens, datur quoq; locus ejus Apparens.

Ad

Ad magnitudinis apparentis cognitionem, opus non eſt hoc loco dimenſionem conſiderare aliam præter longitudinem, ſive lineam ductam ab uno ſuperficiei termino ad alterum. Nam ex quantitate plurium linearum cognoſcitur quantitas ipſius ſuperficiei quæ oculis obvertitur. Longitudo autem lineæ viſibilis apparens eſt ea quæ, ſequentibus lineæ ductum, apparet inter terminos ejus diſtantia.

2. In qualibet linea ſumi poteſt pars aliqua adeo exigua ut per ſe nullam omnino faciat ſui viſionem. Eſt enim ad ſenſionem faciendam in omni objecti ab oculo remotione certa quædam & finita vis neceſſario requiſita, ita ut minor eâ, etſi moveat organa viſionis, non tamen ſenſibiliter id faciat. Nam objectum quodlibet, lucidum vel illuminatum (utcunque motum, id eſt, actionem ſuam, in oculum ad quantamlibet diſtantiam propaget) non tamen ad omnem diſtantiam videri poteſt. Et quanto majora ſunt objecta pari vi luminis prædita, quoad intenſionem, tanto videri poteſt a loco remotiore. Sed quodlibet objectum diviſibile eſt in partes perpetuò diviſibiles, quare infinities repetitâ diviſione pervenitur tandem ad partem tam exiguam ut vis ejus ſentiri non poſſit.

Manifeſtum etiam eſt objecti partes quæ ſingulæ organa quidem movent, ſed viſionem ſui non faciunt, confertas tamen & conjunctis viribus viſionem facere, non ipſarum quidem partium, ſed totius quod ex illis fit aggregati.

Præterea angulus viſorius ſub quo objectum aliquod videtur adeò parvus eſſe poteſt, ut actio ejus imprimatur in Retinam, in puncto (Phyſico quidem) ſed omni tamen puncto Phyſico dato minore, ita ut quantacunque ſit vis actionis objecti, nihil tamen videatur præter punctum Phyſicum, etſi illud punctum clarius ſit in actione forti quàm in debili.

3. In omni viſione directâ locus objecti Apparens ſive locus imaginis eſt citra locum ejus verum, & minor ipſo.

Sit objectum (in Fig. 1.) A B linea recta, Retinæ arcus C D, Centrum ejus E. Dico A B apparituram eſſe citra A B, puta in F G, & eſſe F G minorem ipſâ A B.

Intelligatur A pars objecti adeo exigua, ut a diſtantia A E ſola exiſtens non poſſit videri; ſimiliter ſumatur alia pars H, quæ ſit ipſi A æqualis, itaque nec ea ſi ſola eſſet videretur; movet tamen oculum utraque, etiam ſola, nempe pars A per rectam A E, & pars H per rectam H E, quæ rectæ convergunt uſque ad occurſum in centro E. Quoniam autem conjunctis ipſarum partiúmque intermediarum viribus fit viſio totius A H, id eſt, imago ejus aliqua, imago illa apparebit ex ea parte ubi vires conjunguntur, id eſt, ex ea parte ubi A E, H E convergunt, id quod eſt citra objectum verum A B, alicubi, puta in F I; videbitur ergo A

cum

cum partibus sibi proximis in rectâ A E ad partem F, & pars H cum suis vicinis ad partem I, totumque A H apparebit in F I quæ est ipsâ A H minor. Ob eandem rationem videbitur B K in G L, & totum objectum A B in F G. Itaq; in omni visione rectâ locus imaginis est citra objectum verum, &c. Quod erat probandum.

Coroll. 1. Locus objecti Verus & Apparens eundem subtendit Angulum, nam idem est angulus A E B & F E G.

Coroll. 2. Idem objectum si sit remotius, imago ejus videbitur magis citra objectum, quia in majore distantiâ agit debiliùs, & propterea partes ejus nisi longiore progressu ad faciendam sensionem non sufficiunt. Et proinde etiam distantia inter objectum quantumvis magnum, & oculum tanta dari potest, ut nulla ejus omnino fiat sensio. Objectum idem quo magis ab oculo distat, eo sub minore videtur angulo visorio. Hoc autem manifestius est quam ut egeat demonstratione. Ex quo intelligi etiam hoc potest, quod in remotione objecti ab oculo perpetua pervenietur tandem ad locum, unde lineæ rectæ ab objecti extremis terminis ad centrum Retinæ ductæ angulum faciunt insensibilem, & proinde objectum apparere (coeuntibus terminis imaginis) tanquam punctum.

4. Quod si daretur distantia objecti vera, unà cum distantia illa in qua imago ejus evanescit in punctum vel in magnitudinem datam, daretur quoque locus apparens ejusdem objecti in omni alia distantia ab oculo, non majore quàm illa in qua ut punctum videretur.

Sit in Fig. 2. oculus in A. Objectum sive verus ejus locus B C, cui per centrum Retinæ A ducatur æqualis & parallela D E. Locus autem objecti apparens sit F G, ductis autem lineis visualibus A B, A C, subtendet F G angulum visualem B A C. Supponamus jam objectum B C admoveri ad oculum & collocari in H I, oporteatque determinare locum ejus apparentem. A punctis D & E ducantur D F, E G rectæ, quæ (quia F G minor est quam C D, id est quam D E) concurrent alicubi; concurrant ergo in K. Ducantur autem A H, A I, secantes D K & E K in punctis L & M. Dico H I appariturum esse in L M. Apparebunt enim puncta H & I in visualibus lineis A H & A I. Et quoniam objectum prout removetur longius a D E, ita apparet minus, donec remotum usque ad B C apparet in F G, & tandem ulterius remotum apparet ut punctum in K (quod punctum vocabimus *punctum Evanescentiæ*, respondens puncto quod in pictura Perspectiva vocatur punctum *Horizontale*, & *Principale*) apparebunt termini objecti, utcunque ab oculo distantis, in rectis D K & E K. Itaque punctum H videbitur in D K, & punctum I in E K, sed eadem puncta apparent in rectis visualibus A H, A I, apparebunt igitur in intersectionibus ad L & M, est ergo L M locus objecti H I. Data ergo distantia, &c. locum objecti apparentem invenimus. Quod erat faciendum.

Co-

Coroll. Patet ex conſtructione, objectum idem, & minus & ab oculo remotius videri, prout ipſum revera remotius eſt.

Notandum autem eſt quod etſi diſtantia objecti ab oculo vera menſuris determinari poteſt, locus tamen apparens, id eſt, diſtantia imaginis ejus, in viſione directâ menſurari non poteſt, quoniam imago res eſt merè Phantaſtica.

Si objectum duobus oculis ſpectetur, ſitque diſtantia Centrorum Retinarum æqualis longitudini ipſius objecti veri, & ipſi parallela, imago ejus ex tali viſione conflata longitudini ipſius objecti veræ æqualis erit.

Sit (in figura tertia) objectum A B, quod viſum ſit a duobus oculis exiſtentibus in C & D, ita ut C D ſit æqualis ipſi A B, longitudo ejuſdem apparens erit etiam eidem A B æqualis. Ducantur enim C A, C B, D A, D B lineæ viſuales, apparebit ergo A B oculo in C terminata in rectis C A, C B, citra ipſam A B. Appareat ergo utcunque in E F. Itaq; propter eandem cauſam eadem A B oculo exiſtenti in D apparebit in G H. Totum ergo objectum apparebit in recta E H, quæ propter parallelas A B, C D, utriſq; earum eſt æqualis. Si igitur objectum, &c. Quod erat probandum.

Quod ſi Diſtantia centrorum Retinarum minor ſit quàm objecti vera longitudo, etiam longitudo apparens minor erit verâ.

In Figurâ quartâ, ſit longitudo objecti vera A B, major quam D C, & ab oculo in C ducantur viſuales C A, C B, longitudo apparens oculo in C ſit E F, itaq; longitudo apparens oculo in D erit G H, totumq; objectum videbitur in E H, quæ propter rectarum C A, D B divergentiam minor eſt quam A B. Quod erat probandum.

Contrà ſi diſtantia oculorum major ſit quam objecti vera longitudo, etiam longitudo apparens eâdem major erit. Sit enim in eâdem Figurâ quartâ objectum C D, oculus autem alter in A, alter in B. Ductis viſualibus A C, A D, videbitur in ipſis terminata longitudo apparens propior oculo. Appareat ergo in I K. Apparebit ergo idem objectum oculo altero in L M, & totum C D in I M, quæ major eſt quam C D propter rectarum A C, B D convergentiam, id quod erat oſtendendum.

Porrò, ſi objectum idem ſpectatum duobus oculis valde inter ſe diſtantibus (ut ſunt duo oculi duorum hominum in diſſitis terræ regionibus) locus imaginis non erit utriſq; idem.

Sit enim (in Figura quinta) alterius obſervatoris oculus A, alterius B, objectum autem C D, in tantâ ab utroque diſtantia, ut appareat alteri oculo in E F, alteri in G H, id eſt, non modo citra C D, ſed etiam citra punctum I, in quo viſuales A D, B C ſe mutuo interſecant (id quod accidet ſi recta C D ſatis parva ſit vel ſatis remota) ſed E F, G H, ſunt diverſæ imagines nihil omnino habentes commune. Itaque duobus obſervatoribus

toribus valde diſſitis, objectum apparet in locis diverſis; id quod contingit etiam uni et eidem obſervatori, qui objectum intuetur a diverſis ſtationibus. Notandum autem eſt, nihil hinc accidere incommodi agrimenſoribus qui longitudines, duabus ſtationibus captare ſolent, nam cognoſcunt diſtantiam ſtationum per menſuram, cognoſcunt etiam angulos omnes triangulorum A B C & A B D, ideoque & latera A C, B C, A D, B D, anguloſque C A D, C B D, itaque longitudo vera objecti C D latere non poteſt.

Ex eo autem quod oſtenſum eſt, objectum ideo apparere propius oculo quàm revera eſt, quia partes ejus adeo parvæ eſſe poſſint, ut per ſe ipſas ſenſionem efficere non poſſint, manifeſta redditur cauſa quare è longinquo turres & alia corpora non rotunda, rotunda tamen apparent. Nam ut anguli & cuſpides objectorum videantur, neceſſe eſt ut per ſe ſatis virium habeant ad ſenſionem faciendam, id quod res tam exiles in diſtantia ſatis remota non habent.

6. In viſione directâ objectum quo debiliùs agit, eo ſemper quidem obſcurius, quandoque autem remotiùs, quandoque propiùs videtur, prout diverſæ res ſint quæ actionem ejus debilitant. Quod ſemper apparet obſcurius manifeſtum ex eo eſt, quod claritas ſive lucis ſplendor effectus ſit actionis vehementis, nam cum illuminatio & viſio ſint motus erit major illuminatio & major ſplendor, motus major, id eſt (ſi agatur in idem numero Patiens) actio fortior. Itaque ſi medium inter objectum & oculum ſit pulviſculis opacis interſperſum quibus radii aliqui ab objecto in oculum tendentes intercipiuntur apparebit objectum neque remotiùs neque propius oculo, quàm in medio puro, ſed tamen minùs ſplendidum, propter vim actionis impeditam.

Quod ſi debilitas actionis proveniat ab eo quod animus videntis ad aliud objectum attentus ſit, ſiquidem inter objectum illud & oculum aliud interponatur objectum minus, videbitur id quod eſt interpoſitum etiam remotius & majus.

Sit enim (in Fig. 6.) Objectum B C viſum ſub angulo viſorio B A C, idque cum attentione animi, hoc eſt, cum motu organorum circa cor vehemente, ſitque interpoſitum inter B C & oculum aliud objectum D E minus quam B C viſum ſub angulo viſorio D A E, ſintque A D, A E productæ ad B C in F & G. Dico D E appariturum in F G. Dum enim oculus percurrit objectum B C cui intentus eſt animus, pars F G apparebit non ſua actione, quæ ab interpoſito D E ſublata eſt, ſed virtute actionis D E; apparebit ergo D E, ut macula aliqua, vel tenebræ in F G, vel ſi fortiuſculè agat, ſui quoque imaginem faciet, ſed obſcuriorem & apparentem in F G, id eſt, majorem quàm D E. Similiter ſi animus videntis attentus ſit in objectum D E, viſio partis F G tolletur, videbunturque B F, G C, in H D, & E I, ſunt autem D H, E I minores quàm B F, C G.

Videtur

7. Videtur autem luna interdiu & minor & dilutior quàm noctu videretur, etiam in eadem cœli parte. Mota enim jam antè a ſplendore diurno viſionis organa ad motum recipiendum a radiis lunaribus ſupervenientem magis contumaciter ſe habent; Itaque dum Luna debilius agit, extremæ ejus partes ſenſionem minus efficiunt interdiu quàm noctu, & propterea (ſicut turres quadratæ detritis angulis apparent è longinquo rotundæ, ità) luna licet rotunda, detritis extremitatibus apparet minor; eadem autem tota dilutior apparet propter debilitatem actionis, quæ oritur ex præoccupatione organorum à ſplendore diurno: quemadmodum etiam ſtrepitus diurnus facit ut ſoni corporum ſingulorum minùs exaudiatur.

Cauſa autem quare ſol, luna, & cæteræ ſtellæ majores apparent propè Horizontem quàm ab Horizonte remotiores, ex eo oritur, quòd cùm oculus ſit in ſuperficie, non in centro terræ, magis diſtat ab Horizonte aſpectabili, hoc eſt, ab Horizonte cæruleæ illius ſuperficiei quam vocamus cœlum, quàm ab ejuſdem ſummo culmine. Etſi enim terra ad orbem ſtellæ cujuſcunq; rationem magnitudinis habeat inconſiderabilem, magna tamen eſt comparata cum diſtantia quæ apparet ab ipſa ad loca ſtellarum apparentia. Accidit ergo oculo Horizontem proſpicienti diſtantiam ejus terram interpoſitam legendo æſtimare, unde magis videtur diſtare quàm a cœlo ſummo. Majorem autem diſtantiam apparentem ſub eodem angulo viſorio neceſſariò ſequitur Imago major. Cauſa autem quam alii afferunt hujus phænomeni, nimirum id accidere propter refractionem in Atmoſphæra, vera non eſt, ut dicetur poſteà.

8. Quæri poteſt, & a nonnullis quæſitum eſt, quî fieri poteſt, ut ſtellæ fixæ quæ propriâ luce ſplendentes, & propterea quaſi totidem ſoles habiti, cùm innumeræ ſint, eâque appareant magnitudine ut in unam compactæ multo apparerent majores quàm aut luna, aut ipſe ſol, tamen omnes ſimul, non modò quàm ſol, ſed etiam quàm luna terram multo minùs illuſtrant. Cui quæſtioni reſponderi poteſt, primò quod ſtellæ fixæ ſingulæ cùm ſub angulis acutiſſimis, videantur, videntur confuſè propter eam cauſam quàm ſupra (cap. 1. art. 3.) indicavimus, atque ob eandem cauſam magnitudines earum apparentes non oriri ab ipſarum ſtellarum, angulorúmque viſualium magnitudinibus, ſed a ſuperfluis radiis qui faciunt ut videantur undiq; comatæ. Unde fit ut ſi ſpectentur per aliquod foramen quod minus ſit quam oculi pupilla, crines illi omnes ut (in Capite 1. art. 4. Coroll. 2.) oſtenſum eſt abraduntur; quibus abraſis, ſtellæ illæ protinùs diſparent redduntúrq; inviſibiles: iidem crines abradi etiam ſolent per tubum opticum, & ne ſic quidem videbitur ſtella pura tanta magnitudine, ut omnes ſimul ſumptæ & conceptæ tanquam in unam ſtellam compoſitæ, diſcum faciant magnitudini lunæ ullo modo æquiparandum; nec ſi facerent, quoniam id non ſit ſine artificio, quo luna

etiam amplificari ſimiliter poſſet, magnitudo ea argumenti loco, quòd diſci ſtellarum apparentes ſimul ſumpti diſco Solis aut Lunæ majores ſunt, adduci debet.

Non ſunt igitur diſci ſimul omnes ſtellarum fixarum apparentes majores apparente diſco lunæ. Rurſus habeant ſingulæ ſtellæ lucem æquè vegetam ac ipſe ſol, illuſtréntq; terram à diſtantiâ quæ eſt inter ipſas & terram, luna autem mutuetur à ſole ſuum lumen, id eſt, ſol agat ſuâ luce in terras mediante reflectione lunari, id eſt, à diſtantia compoſita ex diſtantiis à ſole ad lunam, & à luna ad terram, quæ diſtantia inter fixas & terram incomparabiliter minor eſt; Etiam ſic fiet, ut quanquam ſtellæ fixæ totidem eſſent ſoles, mirandum tamen non eſſet, ſi ſol noſter, mediante lunari reflexione, terras magis illuminet quàm ſtellæ fixæ ſimul omnes.

Obſervaverunt permulti poſt ſomnum, tempore matutino, quando oculis ſimulatq; aperti ſunt objicitur feneſtra, ità vehementem ſentiri actionem, ut clauſis rurſus imago tamen feneſtræ aliquandiu inhæreat; quemadmodum accidit etiam iis qui ſolem intuentes habent aliquandiu obverſantem oculis imaginem ſolis. Cauſa ejus rei eſt, quòd ſpiritus animalis poſt ſomnum ad exteriora rediens (quemadmodum ſuprà declaravimus) facit ut reſiſtentia in retina ſit major, id eſt, ut ſenſio ſit fortior. Pro fortitudine autem viſionis magis minúſve perſeverat imago concepta.

CAP.

Cap. IV.

De Repræſentatione objecti in Perſpectiva.

1. *Natura picturæ perſpectivæ in quo conſiſtit.* 2. *Rectanguli infiniti repræſentatio in Perſpectiva eſt triangulum.* 3. *Rectangulum infinitum non repræſentatur a triangulo propter objecti cum tabula ſimilitudinem, ſed popter ſimilitudinem trianguli cum apparentia Rectanguli infiniti.* 4. *Trapezium quomodo repræſentat ſpeciem Rectanguli finiti.* 5. *Quatuor triangula rectanguli diviſi daigonaliter in quatuor triangula melius excitant memoriam quatuor Rectangulorum ſimul, quàm unum triangulum unius Rectanguli.* 6. *Si quæ propiora ſunt oculo clariora pingantur quàm remotiora pro ratione baſium trianguli repræſentantis, etiam efficacior fiet repræſentatio.* 7. *Etiam ex adjectis in eadem ratione umbris, animalibus aliiſque circumſtantiis repræſentatio corroboratur.* 8. *Tabula perſpectiva, ſi ſpectetur per aliquod exiguum foramen, quare tanto efficacius rem repræſentat.* 9. *Circulum apparere in Perſpectiva, præterquam in unico ſitu, Ellipſim.* 10. *Parabola quando vertex ejus remotior eſt ab oculo quàm Baſis apparet tanquam Hyperbole.* 11. *Contrario ſitu apparet ellipſis. Qui tabulas perſpectivæ intuetur ità ut viſus fallatur, non proprie videt rem pictam, ſed veram recordatur. Judex Perſpectivæ quis.* 12. *Perſpectivæ inverſa eſt, quam lineæ viſuales per puncta objecti tranſeuntes deſignant in plano ulteriore.*

Repræſentatio Figuræ in *Perſpectiva* aliud nihil eſt præter linearum in objecto viſarum in ſuperficie aliqua interpoſita inter oculum & objectum deſcriptionem.

Eſt itaque *Perſpectiva* ars deſcribendi ſectiones Pyramidum (inter Pyramidas hoc loco etiam conos comprehendo) in ſuperficie ſive plana ſive non plana. Cùm enim in viſione omnes radii ducti a lateribus objecti concurrunt (Cap. 1. Art. 2. Coroll.) in centro Retinæ, fit ab iis omnibus ſimul ſumptis ſuperficies, ſi quidem latera omnia objecti ſint lineæ rectæ, Pyramidica, ſin objectum terminetur undiquaque in circumferentia circuli, Conus; quomodocunque autem objectum terminetur, ſuperficies fiet acuminata, quam liceat mihi hoc loco appellare pyramidicam.

Manifestum hinc est, quòd si quis inter objectum quodcunque & oculum planum erexerit diaphanum, cujus superficies divisa sit in valde multas figuras particulares, quadratas, triangulares, vel Hexagonas, observaveritque puncta illius diaphani per quæ singuli ab oculo radii ad objectum transeunt (quod facilè ope talis divisionis fieri potest) eaque in chartâ, quæ habens similem superficiem similiter etiam dividitur, diligenter notaverit, lineásque a puncto ad punctum conformiter ad lineas visas in objecto duxerit; fiet repræsentatio objecti in illo plano apparens, *tabula* ejus *perspectiva*, id est, figura illa quæ in chartam transcripta est, similis erit objecto *spectato per* planum aliquod interpositum corpus Diaphanum. Idem fieri potest quando objectum a tergo est eodem modo per reflectionem a speculo.

Sine hoc artificio necesse est ut is, qui hujusmodi picturam primus ostendit, aut Geometriam didicerit, qua sectiones conorum, conoeidũm & Pyramidum omnis generis in charta exhibere secundùm artem potuerit, quod est difficillimum, vel multa minus accuratè picta in tabula relinquere coactus fuerit, quæ tamen imperitorum censuram effugere potuerunt.

Præcepta Perspectivæ non est hujus loci tradere; sunt enim (nisi quod spectat ad claritatem & obscuritatem, quæ diversa in diversis cujuslibet objecti partibus observatur) purè Geometrica. Hoc loco id ago, ut cùm tabula picturæ perspectivæ facta jam sit, exhibeátque spectatori pro lineis parallelis, non parallelas; pro erectis, procumbentes; pro circulis, Ellipses; pro Ellipsibus, circulos; innumeraque alia quæ aliter in tabula sunt quam in objecto, rationem reddam quare tamen objectum a tabula optimè repræsentatur; id quod ex tabulæ alicujus constructione ostendendum est.

2. Consideremus igitur adjunctæ tabulæ figuram primam in qua sit A B Y Z Rectangulum in plano Horizontis positum, divisumque bifariam a rectâ G H, in qua utcunque producta ad E statuatur erecta ad planum recta E F, intelligaturque oculus in F. Intelligantur etiam Y, Z, adeò remota esse ab oculo, ut ductis rectis F Y, F Z, angulus ab illis comprehensus Y F Z præ exiguitate evanescat. Quo facto, habemus pyramidem visualem, cujus basis est rectangulum A B Y Z, vertex in oculo F, latera A B F, A Y F, B F Z, Z Y F, quatuor triangula, quorum ultimum Z Y F habet angulum ad F adeo acutum ut quoad sensum latera F Y, F Z pro una tantum recta habenda sint.

Supponamus jam rectangulum A B Y Z, esse ipsum objectum repræsentandum per transpectionem in plano aliquo diaphano interposito inter ipsum & oculum. Intelligatur ergo super rectam A B tale planum perpendiculariter erectum esse, secans omnes radios tendentes ab objecto rectangulo, ad oculum F; erit ergo sectio facta in plano erecto super A B triangulum

triangulum, cujus baſis eſt A B, altitudo æqualis rectæ E F, nempe G V. Nam duæ rectæ F Y, F Z, ſumptæ pro unâ lineâ, propter exiguitatem anguli tranſibunt ambæ per Verticem V. & F V erit Horizonti quoad ſenſum, propter ſuppoſitam diſtantiam rectæ Y Z, parallela.

Jam conſtruatur (ut in Figura ſecunda) triangulum factum per dictam ſectionem, nempe A B F, cujus latus A B æquale ſit A B figuræ primæ, & altitudo F G altitudini E F, vel G V. Triangulum hoc *tabula perſpectiva eſt* rectanguli illius infiniti A B Y Z. Similiter triangulum aliud quodcunque tabula etiam eſt, rectanguli infiniti alicujus. Similiter in figura tertia duo triangula ad verticem A B F, F D C, *tabula eſt* duorum rectangulorum inter ſe parallellorum, qualia ſunt alicujus porticûs ſolum & lacunar. Junctiſque A D, B C, totum A B C D Rectangulum *tabula eſt* ſex rectangulorum habentium latera oppoſita inter ſe parallela & oppoſita. Et rectangulum quodvis aliud diviſum duabus diagonalibus in quatuor partes, *tabula eſt perſpectiva* parallelipipedi concavi alicujus.

3. Quoniam autem deſcriptum in plano triangulum ſine alio artificio imaginem hujuſmodi rectanguli infiniti, linearum ductu minimè imitatur, rariſſimè contingit, ut qui triangulum intuetur rectangulum putat ſe videre, iiſque ſolis qui conſultò & cum magno labore revocant in memoriam, & ideam ex ſimili alicujus longiſſimæ porticûs antè ſpectatæ conceptam in animo conſiſtere faciunt, colligimus (quod ad inſtitutum noſtrum maximè pertinet) *tabulas perſpectivæ* non ſimilitudine ullâ figuræ veræ objectum repræſentare, ſed ſimilitudine quam habent cùm triangulo quod eſt in figura arti. 4. precedentis capitis, nimirum B I C, cujus vertex I (punctum quod appellant principale & Horizontale) reſpondet vertici F trianguli A F B, & baſis B C, illic, baſi A B, hic; ex quo fit, ut quamdiu ſpectantes quodlibet triangulum meminerimus porticum aliquam longiſſimam antè ſpectatam eodem modo apparuiſſe, tamdiu idea illa quæ in memoria eſt conſiſtit, & (confuſa in unam cum ideâ, quæ fit a *viſâ tabulâ*) in animo retinetur, potiùs quàm excitatur. Similium enim in quantum ſimilia ſunt, una tantum eſt idea, quemadmodum per totum diem eandem rem intuentes eandem ejus ſemper habemus imaginem. Excitari autem ab aſpectu ſimplicis trianguli idea porticûs, in iis qui aſſueverunt rerum apparentias cum veris earundem figuris comparare, difficile non eſt, puta in pictore, cujus animus perpetuò per iſtiuſmodi objecta circumvolitat.

Quod ſi repræſentare in tabula velimus rectangulum finitum, id eſt, cujus latus ab oculo remotiſſimum, non ſit tamen adeo remotum ut angulus viſualis penitùs evaneſcat, quale ſupponemus eſſe in prima figura rectangulum A B C D, cæteris rebus ſtantibus, dividatur biſariam C D in puncto H, ducatúrque F H, ſecans G B productam in X. Deinde in ſecunda figura ſumatur altitudo G I ipſi G X æqualis, ductâque D I C

baſi

basi A B parallela, habemus trapezium A B C D, pro tabula perspectiva rectanguli sive porticûs determinatæ A B C D figuræ primæ. Sed quæ ideam rectanguli sive porticûs, nisi assuetis, non facile excitat; id quod antè dictum est de triangulo.

Ut igitur vehementiùs excitetur a tali trapezio spectantis imaginatio, dividere ipsum oportet in partes per lineas basi parallelas, eadem ratione decrescentes qua decrescunt objecta quoad apparentiam dum magis magisque ab oculo removentur. Id quod in hunc modum vulgò & rectè fieri solet. Cùm recta D C secundæ figuræ repræsentet objectum D C positum in figura prima, ducta A C (secundæ figuræ) trapezii linea diagonalis repræsentabit A C diagonalem figuræ primæ. Deinde divisâ A B secundæ figuræ in partes quotlibet æquales, putà quatuor (quarum duæ sint G S, S B,) & D C in totidem partes etiam æquales, quarum duæ sint I H, H C, & conjunctis terminis divisionis, per lineas rectas, eæ rectæ secabunt diagonalem A C. Per puncta autem intersectionum ducantur rectæ Q R, O P, M N, basibus parallelæ. Itaque A Q R B trapezium repræsentabit rectangulum A R. Et trapezium Q O P R rectangulum Q P. & trapezium O N rectangulum O N. & denique trapezium M C rectangulum M C. Nam sicut A C secat M N figuræ primæ in partes quæ habent rationem 3 ad 1. ità A C secundæ figuræ secat M N in eadem figura in ratione 3 ad 1. Et sic de cæteris. Quod si eandem rationem distantiarum continuare quis voluerit versus verticem F, sic faciet. Jungatur A H, & producatur ad B F in E, ducaturq; E L parallela basi A B, secans A F in L, eritq; trapezium E L D C repræsentatio rectanguli ulterioris, inmirum cujus latu oculi proximum est L D, alterum latus ipsum M D, vel N C figuræ primæ. Et sic potest continuari tabula versus verticem F quantum volumus. Sed ut compleatur impossibile est, quoniam vertex F repræsentat lineam in distantia incognita collocatam. Jam trapezium hoc (ut dictum est) divisum secundùm rationes distantiarum quas habent ab oculo, objecti partes per rectas Q R, O P, M N, D C, aliásque, si placet, ulteriores, basi parallelas, memoriam porticûs quam repræsentat vehementius excitat quàm indivisum; quia parallelæ illæ sua continua diminutione (quæ similis est diminutioni apparentis objecti, quæ fit a remotione ejus ab oculo) objecti diminutionem, cujus idea cum hac confunditur, in memoriam revocat.

5. Porrò si divisio eodem modo in quatuor triangulis instituatur communem in centro rectanguli habentibus verticem (ut in tertia figura factum est) quatuor plana parallelepipedi interiora, id est, solum lacunar & duo parietes oppositi cujuspiam ædificii perfectiùs adhuc repræsentabuntur, quam solum aut lacunar, aut utervis parietum solitarius.

Dividentur autem quatuor illa triangula per divisionem quam tradidimus cujusliber unius eorum, nam diviso, ut in tertia figurâ, triangulo

A F B,

A F B, eâ quam diximus ratione per rectas Q R, S T, &c. junctiſque A D, B C, & a punctis Q, R, S, T, ductis Q P, S N, R O, T L, &c. parallelis lateri A D, vel B C, & denique junctis P O, N L, &c. erunt triangula A F D, D F C, C F B eadem ratione diviſa ac ipſum A F B. Excitabitque rectangulum A C porticûs alicujus memoriam tanto melius, quanto linearum plura plana dividentium conjunctio in diagonalibus plus valet ad receſſum partium objecti imitandum, quàm lineæ dividentes unum eorum tantum. Nam ſunt plana illa quatuor quaſi totidem teſtes ad faciendam fidem conſpirantes.

6. Quod ſi lineæ diviſionis lâtitudinem aliquam habeant perpetuò decreſcentem, ut ſi A B latior cæteris fiat, ut in oculum fortiſſimè omnium agat, & poſt illam Q R, deinde S T &c. ita ut fortitudo actionis eâdem decreſcat ratione quâ longitudines decreſcunt ipſarum Q R, S T, &c. Etiam adhuc erit repræſentatio objecti aliquantò efficacior.

7. Rurſus ſi umbræ, ſi homines, aliæve circumſtantiæ in eadem ratione (ut in figura quarta) adpingantur, erit & ſic quoque repræſentatio, tanquam aucto teſtium numero, non nihil corroborata.

8. Poſtremò, ſi per foramen exiguum, vel perſpecillum uno tantum oculo tabula ſpectetur, repræſentatio erit multò perfectior; nam in hoc caſu oculus non vagatur extra tabulam, ubi quæcunque videntur in eodem videntur eſſe plano, & proinde etiam omnes tabulæ partes; ità ut quantum proportiones, colores, umbræ, receſſuum quos imitantur fidem faciunt, tantum comparatio cum iis quæ ſunt extra tabulam iiſdem rebus fidem derogat.

9. Si figura objecti in plano Horizontis per planum diaphanum Horizonti erectum ſpectanda, ſit circulus, ſectio facta in plano illo erecto, id eſt, tabula ejus perſpectiva, erit Ellipſis vel circulus; oculo quidem in uno ſolum puncto collocato, circulus; cæteroqui Ellipſis.

Sit (Fig. 5.) figura objecti circulus in plano jacèns Horizontis; ſitque diameter ejus A B, oculus autem ubicunque in C (modò ab omnibus circumferentiæ punctis ad C pervenire poſſint radii) ſitque B D Horizonti erecta, ſecans A B in B, & A C in puncto D. Elevatio oculi ſupra Horizontem perpendicularis ſit E C. Erit itaque B D ſectio communis plani diaphani ſive tabulæ perſpectivæ interpoſitæ inter oculum & objectum, inſiſtentiſque Horizonti ad angulos rectos, & coni cujus vertex C, Baſis circulus, A B.

Erit præterea triangulum A B C ſectio per axem illius coni, jam conſideratis triangulis A B C, B D C, ſi ea ſint ſimilia (quod fieri non poteſt niſi in uno tantùm puncto rectæ E C productæ) habebunt baſes A B, B D triangulorum A B C, B D C poſitionem *ſubcontrariam*. Ideóque (per Mydorgii Pariſini Conicorum Elem. Lib. 1. prop. 3.) erit ſectio facta a plano B D in ſuperficie Coni facti a lineis ſimul omnibus a circumferentia ductis

ductis ad oculum C, Circulus. Sin triangula A B C, B D C non ſint ſimilia, erit (per ejuſdem Mydorgii Conicorum Lib. 1. prop. 6.) ſectio illa Ellipſis. Itaq; ſi figura objecti, &c. quod erat probandum.

Facillimè intelligitur e contrà, quòd Ellipſis in Horizonte per erectam tabulam diaphanam ſpectata in una ſola oculi poſitione videtur Circulus.

10. Si figura objecti in Horizonte poſiti ſpectanda per tabulam diaphanam ſit parabola, poſita autem tabula ſit ſuper vel citra baſem Horizonti erecta, erit ſectio, id eſt, figura in tabula apparens, Hyperbole.

Sit (in fig. 6.) parabola A B C, deſcripta in plano Horizontis cujus vertex ſit A, baſis B C. poſituſq; ſit oculus in E, ſuper B C intelligatur planum diaphanum ſive tabula perpendiculariter erecta, quam ſecet planum per F D erectum ſecundùm rectam lineam A D F. Et ſit communis ſectio D H, unde intelligetur recta G H eſſe totam in ſublimi, & rectæ A D F quæ eſt in plano Horizontis perpendiculariter imminentem. Ductâq; A E, ſumatur ipſi æqualis E G, & ducta A G dividatur bifariam in I, tum centro I, intervallo I A, deſcribatur circulus A K G, cujus punctum A erit in Horizonte, ſed punctum G & cætera puncta omnia erunt in ſublimi. His conſtructis, erit A E G triangulum plano Horizontis erectum, & A E, A G crura ejus; ipſum autem triangulum dividet per axem comun viſualem, cujus vertex eſt E in ſublimi, nempe in oculo, baſis autem circulus A K G. axiſque parabolæ A D apparebit in plano trianguli A E G parallelus lateri F G. Parabola deniq; tota apparebit in illius coni ſuperficie. Jam planum F H ſecat A E alterum latus trianguli per axem in L, alterum verò nempe G E productum in H. eſtque D L ſectionis axis in plano tabulæ diaphanæ erectæ ſuper B C. et tota deniq; ſectio eſt in eadem tabula. Eſt autem ſectio ea Hyperbole, per definitionem traditam in primo Elementorum Conicorum Mydorgii. Quare ſi figura objecti in Horizonte poſiti ſit parabola, per erectam in baſi tabulam diaphanam apparebit Hyperbole. Quod erat, &c.

11. Quòd ſi parabola invertatur ut vertex, ſit inter oculum & baſin, ſitque erecta tabula ſuper vel citra verticem, erit ſectio facta in tabula Ellipſis.

Fiat triangulum A B C ſectio cujuſpiam coni per axem, cujus vertex A, Baſis B C quæ ſecetur a plano aliquo per rectam E F lateri A C parallelam. Erit igitur ſectio facta parabola, cujus vertex eſt E, axis E F. Supponamus autem E F axem, ut & ipſam parabolam eſſe in plano Horizontis; jam inter oculum A & verticem parabolæ, vel ſuper ipſum verticem erigatur recta G H perpendicularis, vel utcunq; modò ſecet utrumq; trianguli latus, ut in I & H. Sectio itaq; communis tabulæ & trianguli tranſit per utrumq; ipſius trianguli latus. Itaq; erit I H (per

Ele-

Elementorum Mydorgii conicorum lib. 1. prop. 6.) Axis Ellipſeos deſcriptæ in ſuperficie coni cujus vertex eſt oculus A, & baſis B C circulus. Itaq; oculo poſito in A, parabola E F in tabula G H, videbitur Ellipſis. Simili ratione oſtendi poteſt, Ellipſes tranſpectas apparere Ellipſes quidem, ſed diverſæ ſpeciei, & quæ habent aliam rationem majoris axis ad minorem; & Hyperbolas tranſpectas apparere alias ſpecie Hyperbolas. Atq; hæc ſufficient dixiſſe de Perſpectivâ; quoniam inſtitui Geometrica eo uſque tantùm perſequi, quoad neceſſaria ſunt ad rationem reddendam generalem earum deceptionum quæ accidunt viſioni ex tranſpectione diaphanorum; quæ in eo conſiſtunt, quod qui tabulas perſpectivæ ita attentè intuentur, ut quæ in tabulis pinguntur plana, appareant non plana, & longinqua quæ non ſunt longinqua; & erecta quæ procumbunt; illi propriè loquendo non ipſas tabulas vident, aut ſentiunt, ſed res ipſas quas pictor imitatur, antè viſas recordantur. Ex quo etiam obiter intelligi hoc poteſt, Tabulæ perſpectivæ Judicem neminem eſſe poſſe (ne Philoſophum quidem ipſum, qui rationes opticæ omnes perſpexerit) niſi qui multiplici experientiâ multarum rerum apparentias naturales obſervatas comparatasq; memoriâ retinuerit; habeatq; præterea imaginationem conſtantem, ne ideæ rerum viſarum, dum fictas contemplatur, animo elabantur.

12. Eſt & aliud Perſpectivæ genus, hujus de qua diximus inverſæ, in qua objectum ipſum rude aliquid apparet, & (niſi oculo in certo puncto collocato) informe; in eo verò puncto id videtur quod apparere voluit pictor. Id quod hac ratione fieri poteſt: Prope planum aliquod ſtatui intelligatur tabula picta, in qualibet ab oculo diſtantia. Conſiderentur lineæ omnes viſuales per unamquamq; particulam ejus tranſeuntes, in quæ parietis vel plani puncta productæ deſinunt. Atque ibi illam tabulæ particulam pingant, id quod ſenſu fieri non poteſt (quia tabula picta non eſt tranſparens) ſed rationibus Geometricis; ideoq; pictores profeſſi non poſſunt omnes hoc facere, ſed ope utuntur Geometrarum: ſed quando factum eſt, oculo poſito in eodem loco, apparent omnia tanquam in unius tabulæ plano. Exemplum hujus rei exhibuit R P. Niceronus in Conventu Minimorum Pariſiis.

Cap. V.

De loco objecti apparente in ſpeculis planis & ſphæricè convexis per Reflexionem.

1. *Locus objecti apparens, ſive locus imaginis, per reflexionem a ſpeculis planis non diaphanis.* 2. *Quod in ſpeculis planis diaphanis plures fiunt imagines ejuſdem objecti.* 3. *Definitiones quinque.* 4. *Punctum* Principale, *ſive in quo evaneſcit angulus viſorius, in ſpeculis convexis dividit ſemidiametrum ſpeculi eam quæ eſt in perpendiculo oculi bifariam.* 5. *Quomodo locus objecti apparens per reflexionem in ſpeculo ſphæricè convexo inveniendus ſit.*

1. Magnitudo & diſtantia objecti apparentis in ſpeculis planis politis, ſed non Diaphanis, eædem ſunt quæ in viſione directa, quando radius in directa viſione æqualis eſt ambobus radiis in viſione reflexa, nimirum illi qui eſt ab objecto ad ſpeculum (qui appellatur *radius incidens*) & illi qui eſt a ſpeculo ad oculum (qui vocatur *radius reflexus*) ſimul ſumptis.

Sit objectum A B, oculus in C. ductis ergo rectis C A, C B, apparebit in viſione directa objectum inter C A, & C B alicubi, propiuſque oculo (per cap. 2. art. 3.) quam eſt ipſum A B objectum. Appareat itaque in D E. Interponatur jam inter oculum & objectum ſpeculum planum, quod ſit F G, ſecans C A, C B, in H & I. ducanturq; ad F G perpendiculares B L, A K, factiſq; angulis L I G, K H G, æqualibus utroq; utriq; angulis F I C, F H C, ſive ipſorum verticalibus G I B, G H A, erunt rectæ G L, I L, æquales rectis G I, I B uterq; utrique; item rectæ K H, H A, æquales inter ſe. Sumatur in H K recta H M, æqualis rectæ H D, & in I L recta I N, æqualis I E. Eruntq; C H, H M, ſimul ſumptæ, æquales uni C D, ſicut C I, I N, ſimul ſumptæ æquales uni C E: ſed C D, C E ſunt radii viſorii ab objecto A B in viſione directa, & C H M, C I N, ſunt radii

dii ab objecto eodem translato in K L in visione reflexâ. Et angulus visualis ad C utrobiq; idem. Eademq; est vis radiorum surgentium ab H & I ad M & N, quæ est radiorum procedentium ab iisdem H I, ad D E; apparebat autem objectum per visionem directam in D E, translatum ergo in K L apparebit per reflexionem in eadem distantia in rectis C H, C I productis, ita ut H D, I E sint æquales ipsis H M, I N, id est, in D E: Eædem ergo sunt objecti magnitudo & distantia apparentes per reflexionem in speculo plano, quæ in visione directâ. Quod erat probandum.

Coroll. Manifestum hinc est, locum imaginis per reflexionem eundem esse, qui esset sublato speculo, & translato objecto tantundem ultra speculi locum, per visionem directam.

Coroll. 2. Manifestum item est, deceptos esse hactenus scriptores opticæ omnes, qui non modò affirmant, sed pro Axiomate & fundamento doctrinæ suæ posuerunt, locum imaginis cujuslibet puncti visi per reflexionem esse in perpendiculari quæ ducitur ab objecto ad superficiem in qua speculum situm est, idq; non solum in speculis planis, sed etiam in convexis & concavis, id quod ex ipsa figura in speculis planis (præterquam in incidentiâ radiorum perpendiculari) falsum esse manifestè patet. Imò si verum esset, objecta omnia apparerent in verâ eorum magnine; & Sol, qui apparet sine speculo semipedalis, appareret in speculo plus quam centies major quam est vera terræ magnitudo.

2. Id quod modo ostensum est de speculis non diaphanis, qualia sunt quæ fiunt è chalybe bene polito, verum quoq; est in diaphanis: sed in illis unius objecti una tantum imago, in his plures esse possunt.

Definitiones.

3. 1. *Centrum speculi* est centrum sphæræ, cujus superficiei pars est speculi superficies convexa.

2. *Perpendiculum puncti in objecto* cujuscunq; est recta linea ab eo puncto ducta per centrum speculi.

3. *Perpendiculum oculi* est recta linea ab oculo ducta per centrum speculi.

4. *Vertex speculi* est punctum in speculi superficie in quod incidit perpendiculum oculi.

5. Circulus quem in charta describo vice speculi (Convexa enim in plano describi non possunt) est communis sectio ipsius chartæ planæ & sphæræ in cujus superficie intelligitur esse superficies speculi, quæ transit per puncta quatuor hæc. 1. Centrum speculi. 2. Punctum in objecto consideratum. 3. Centum Retinæ, & 4. Punctum Reflexionis.

4. Si punctum quodlibet objecti in quacunq; a ſpeculo convexo diſtantiâ, oculiq; ſitu quocunque poſitum ſit, linea ejus viſualis ità puncti illius perpendiculum ſecabit, ut pars lineæ ipſius viſualis intercepta inter perpendiculum dictum, & ſpeculi ſuperficiem, minor ſit reliquo perpendiculi inde uſq; ad ſpeculi centrum.

Sit punctum objecti A, Centrum ſpeculi B, perpendiculum objecti A C, oculus in D, radius incidens ab A, ſit A E, reflexus ſecundùm angulos æquales (qui eſt idem cum linea viſuali) D E; producta autem ſit D E ad occurſum cum A B in F. Dico E F minorem eſſe quam B F.

Ducatur B E, & producatur utcunq; in G, fiatq; E H parallela rectæ A B. Jam Angulus G E A æqualis eſt (propter reflexionem) angulo G E D, hoc eſt angulo F E B. Angulus autem E B F æqualis eſt (propter paralleliſmum) angulo G E H, ſed angulus F E B, hoc eſt G E A, major eſt angulo G E H; quare angulus F E B major eſt angulo E B F, & per conſequens, latus B F majus latere F E. Itaq; linea viſualis ità perpendiculum objecti puncti ſecat, &c. Quod erat probandum. Item, quo angulus reflexionis major eſt, eo linea viſualis partem perpendiculi intra ſphæram interceptam, id eſt, ſemidiametrum, in partes magis inter ſe inæquales dividit. Nam ſi ſit ducta A I, cujus reflexa eſt I K, ità ut angulus reflexionis in E major ſit quàm in I, producta K I ſecabit C B longiùs a centro B, quam eſt punctum F.

Punctum in quo evaneſcit angulus viſorius cujuſcúnq; objecti viſi per reflexionem à ſuperficie ſpeculi ſphærice convexâ dividit ſphæræ ſive ſpeculi ſemidiametrum bifariam. Sit ſpeculum convexum A B C, cujus centrum D. ſitque objectum E F, & in eo puncta E, H, I, K. Centro D. ducatur arcus L M dividens D A, D B, D C, cæteráſq; omnes ſemidiametros interjectas bifariam. Jam a puncto F ducatur radius F N, ità ut reflexus N G occurrat alicubi ſemidiametro D B productæ, ut in G, ubi ſtatuatur oculus; productáq; G N ſecet perpendiculum puncti F in O. majorq; erit (per art. 4.) D O quam N O, & multò major quam O C. Similiter fiat è puncto E incidens E Q, & ejus reflexus G Q, qui producatur in P. eritq; D P major quàm P Q, & multò major quàm P A. Erit autem angulus viſorius (ſub quo apparebit E F objectum) Q G N.

Rurſus ſumatur in objecto punctum aliud K, à quo radius ductus K S reflectatur itidem ad G, & producta G S occurrat K D perpendiculari in T. & ſimiliter à puncto H radius H V reflectatur ad G, producatúrque G V donec occurrat perpendiculo H D in X. Erit ſic quoq; D T major quàm T N, ſed minor quàm D O; & D X major quàm X Q, & minor quàm D P. Etiam angulus viſorius V G S minor angulo viſorio Q G N. Eodem modo ſi inter K & H ſumantur alia duo puncta, unde radii perveniant per reflexionem ad oculum in G, minor erit adhuc angulus viſo-

viſorius, & partes ſemidiametri ſectæ a lineis viſualibus minùs inæquales; ſed nulla diminutione anguli viſorii (per art. 4.) perveniet linea viſualis ad circulum L M qui ſecat D A & D C bifariam. Intelligantur jam erectæ duæ parallelæ infinitæ in E & F, illæ ſecabuntur a rectis VH, S K productis; ad illas interſectiones intellige remota eſſe puncta E & F; itaq; radii ab E & F incidentes in ſpeculum iidem erunt cum H V & K N, eritq; angulus viſorius idem V G S. Itáq; diminuitur ſemper angulus viſorius per remotionem, eodem modo quo diminuebantur antè per diminutionem objecti, quando pro E F objecto majore ſumpſimus H K objectum minus. Nunquam ergo per remotionem objecti quantamcunque, ità diminuitur angulus viſorius ut linea viſualis producta intra ſpeculum ſecet aut tangat circulum L M. ſemper tamen quoad angulus ullus ſit, magis ad eum circulum accedet. Deficit ergo angulus viſorius per infinitam remotionem in mediâ diſtantiâ inter Verticem ſpeculi, & centrum ejuſdem. Quod erat probandum.

5. Locus imaginis (id eſt locus objecti apparens) per reflexionem à ſpeculo convexo quomodo inveniendus ſit.

Sit ſpeculum A B C, cujus centrum D, Oculus ubicunq; in G. Itáq; ducta G D erit oculi perpendiculum. Sitq; objectum I E, ſecans G D in F. Sit ducta I A parallela oculi perpendiculo D G, quæ in ſpeculi ſuperficiem vel incidet, vel ipſam tanget, vel extra ſpeculum tota erit.

Primò ſit punctum A in ſuperficie ſpeculi, diviſâq; D B bifariam in H, ducatur A H. Ductoq; radio quocunq; I K ità ut reflectatur ad oculum in G, producatur G K donec occurrat A H, in L. ſimiliter a quibuſcunq; aliis punctis objecti, ut M, vel E, ducantur perpendiculo oculi D G uſque ad ſpeculum M N, E C parallelæ, & radii incidentiæ M P, E O, qui reflectantur ad G. & productis G P, & G O, ad occurſum cum rectis H N, H C in punctis Q & R. erunt Q & R loca imaginum punctorum objecti M & E. ſimiliter inveniri poſſunt loca imaginum omnium punctorum quæ ſunt in objecto I E, in linea L Q R.

Producatur enim F E in T, ut F T, F I ſint æquales, intelligunturque objecti termini I, T, jacere in A V. Videbuntur ergo in eodem loco in quo videntur ipſa A & V puncta ſpeculi: inde ſi removeantur rurſus in infinitum, videbuntur (per antecedentem propoſitionem) & ipſa, & & totum objectum contrahi & evaneſcere in punctum H. erit ergo locus apparens puncti I in recta AH, & puncti T in linea VH. Sunt autem loca eorundem punctorum in lineis ſuis viſualibus G K, G Y. ſunt ergo in interſectionibus cum A H, H V nempe in punctis L & X. Propter eandem rationem erunt loca imaginum punctorum M & E, in rectis H N, H C, ſed ſunt eadem loca in viſualibus G P, G O. ſunt ergo in interſectionibus Q & R; eſt ergo inventus locus imaginis objecti I E, nempe L Q R. Quod erat faciendum in caſu primo. (Quomodo autem a puncto dato

recti

recta linea ità duci possit, ut ad aliud punctum reflectatur datum. Problema solidum est, & fieri potest ope Hyperbolæ, sed ipsa Hyperbola non fit nisi per puncta, id est, Mechanicè.

Secundò, sit objectum I S ità magnum ut a termino ejus S ducta perpendiculo oculi G D parallela S α cadat tota extra speculi superficiem. Ducatur ab oculo G, recta G α contingens speculum in Z. Si ergo punctum S poneretur in α, videretur in Z. dum ergo rursus removetur sursum versus S, locus ejus apparebit in recta H Z. Exempli causa, si punctum objecti sit β, cujus radius $\beta\delta$ reflexus sit ad oculum in G, & producta G δ secet H Z in γ, erit γ locus apparens puncti ϵ. Sit ergo objecti punctum in ipso S, ductâ incidente S π, & reflexâ ejus π G, producta G π secet H Z in ρ, erit punctum ρ locus apparens ipsius S. Itaque locus imaginum per reflexionem a speculo convexo inventus est. Quod erat propositum.

Loquimur autem de iis objectis quæ deficiente angulo visorio videri desinunt, id quod non fit in objectis sua natura lucidis: nam angulo visorio deficiente stellæ tamen fixæ apparere non desinunt; neq; candelæ apparere in speculo desinunt, etiamsi in tantum removeantur ut angulus visorius fiat insensibilis, sed talis visio (ut diximus) semper confusa est, propter rationes (cap. 1. art. 3.) supra adductas.

CAP.

Cap. VI.

De loco objecti Apparente per Reflexionem a ſpeculo ſphæricè concavo.

1, 2. *Oculo & objecto poſitis ità ut lineæ incidentes perpendiculum oculi non ſecent, invenire locum imaginis.* 3, 4, 5, 6, 7. *Oculo & objecto ità poſitis ut lineæ incidentes oculi perpendiculum ſecent.* 8. *Imago objecti utcunque poſiti in tantum recedere a ſpeculo non poteſt, ut perveniat ad centrum Retinæ.* 9. *Punctum objecti quod eſt in centro ſpeculi, oculo citra centrum collocato, in ipſo centro apparebit.* 10. *Maxima confuſio ubi ſit.*

1. IN reflectionibus a ſuperficie ſphæricè concava contingit apparere objectum quandoque ſitu ſimili, quandoque inverſo. Cujus cauſa manifeſta eſt hæc; Quod quandoque radii incidentes ſe mutuo antè ſecant, quam reflectuntur. Et tunc quidem objectum apparet inverſum, aliàs verò ſitum obtinet naturali ſimilem.

Itaque primo loco, oculo & objecto ità collocatis, ut ab objecto radii incidentes non ſe mutuò interſecent ante reflectionem, locum imaginis ſic inveſtigabimus.

Centro A, Radio quocunque A B, ſit deſcriptus Arcus Circuli B C D, cujus pars E C repræſentet ſpeculum concavum. Sitque oculus in F. Ducatur recta F E, quæ reflectatur per E G, & recta F C quæ reflectatur per C H; junctæ autem G H repræſentet objectum. Itaque incidens G E reflectetur per E F, & incidens H C per C F. Quare punctum G videbitur alicubi in linea viſuali (ſi opus eſt, producta) F E. Similiter videbitur punctum H in linea viſuali F C (etiam ſi opus eſt, producta.) Junctæ ſi punctæ G & H eſſent in ipſis punctis E & C, viderentur (ut per ſe manifeſtum eſt) in illis ipſis punctis. Manifeſtum item eſt, prout magis magiſque retrahuntur ab illis punctis E & C, ità magis apparitura eſſe ultra ſpeculum. Supponantur ergo retracta eſſe ad G & H, ubi ea collo-

cavimus;

cavimus; ducanturque a G & H rectæ G I, H K, parallelæ perpendiculo oculi, nempe rectæ A B, secantes F E, F C productas in I & K. Dico fore ut objectum appareat inter I & K, nempe, punctū G in I, & punctum H in K.

Producantur indefinitè parallelæ I G, K H in L & M, & ſupponatur objectum collocari in L M. Incidens ergo a puncto L, ut reflectatur ad oculum in F, cadet inter E & B; & incidens a puncto M, ut reflectatur ad idem punctum F, cadet inter C & E; & videbitur objectum per alias viſuales quam F E, F C, & magis ultra ſpeculum. Nam quo objectum a ſpeculo remotius eſt, eo etiam locus imaginis ob eodem ſpeculo erit remotior, apparebitque ſub minore Angulo ſemper minor, donec in ſatis magna remotione deveniat (propter exiguitatem Anguli viſorii) invisibilis, nimirum coeuntibus parallelis in ipſum oculi perpendiculum. Atque hæc quidem una cauſa eſt ex iis quæ locum imaginis determinat, nempe quod locus imaginis ad ſpeculum accedit, & recedit in parallelis I G, K H.

Altera cauſa quæ determinat locum imaginis, ſunt ipſæ lineæ viſuales exeuntes ab oculo F per puncta reflectionis E & C. Videbitur ergo punctum G, tum in viſuali F E, tum in parallela G I. Videbitur ergo in interſectione ad I. Et propter eaſdem cauſas videbitur punctum H in K.

Locus autem imaginis cujuſvis alius puncti objecti invenitur per eandem methodum, nimirum a puncto ipſo ducendo lineam perpendiculo oculi parallelam, & lineam ab eodem puncto quæ ad oculum reflectatur, videbitur enim in earum concurſu.

Regula hæc inveniendi locum imaginis etiam ſpeculis planis & Sphæricè convexis communis eſt, nempe ut ſit locus imaginis in concurſu rectæ a quovis puncto objecti ductæ perpendiculo oculi parallelæ cum linea viſuali. Nam in ſpeculis planis locus imaginis eſt in objecti perpendiculo, quod oculi perpendiculo eſt parallelum.

2. Quod ſi objectum ità collocatum ſit ut incidentes radii non ſe interſecent, centrum autem ſpeculi ſit inter oculum & verticem ſpeculi, invenietur locus imaginis hoc modo.

Sit centrum ſpeculi A, vertex B, Ipſum ſpeculum *c e*, oculus *f*, objectum *g b*. Sitque *g e* incidens, & reflexa *e f*. Sit item *b c* incidens, & reflexa ejus *c f*. Videbuntur ergo puncta *b g* alicubi in viſualibus *f c*, *f e*. Supponatur jam objectum *b g* moveri inter parallelas *b k*, *g i*. Videbuntur ergo moveri, ſed per alias aliaſque viſuales. Cum autem punctum *g* eſt in *i*, & *b* in *k*, videbitur *i* ab oculo in *g* & *k*, ab oculo in *b*. Quare viciſſim & *b* videbitur ab oculo in *k*, & *g* ab oculo in *i*; & ambo *b* & *g* ab uno & eodem oculo in *f*. Eſt ergo imaginis objecti *b g* locus inventus *k i*. Quod erat faciendum.

3. Ut ſciamus autem ubi locus objecti apparens tunc eſt, quando incidens a puncto objecti radiante perpendiculum oculi antè ſecat quàm

fiat

fiat ut oculum reflectio intelligere oporteat, hoc esse dictum, quibus si objectum positum sit, extrema ejus puncta per reflexionem ibi apparebunt, ubi apparerent in visione directâ. Alter locus est, ubi extrema objecti puncta sunt in ipsa speculi superficie, alter ubi radius incidens in speculum ab uno objecti termino ad oculum reflectitur per alterum. Exempli gratia. Sit speculum (fig. 2.) A B C, cujus centrum D, sitque oculus in quovis puncto E. Ponatur primo objectum esse A C, cujus termini A & C sint in ipsi speculi superficie, ducantur que E A, E C. Manifestum est videri A & C sive per reflectionem, sive per directam visionem, sub eodem angulo visorio A E C, quare etiam in iisdem locis videbuntur A & C sive visio fiat directa, sive per reflexionem. Secundo sit objectum F G in positum ut incidentis F H reflexa H E transeat per centrum D, sitque incidentis G I transeat per F, in hoc quoque casu puncta G & F per directam visionem videbuntur sub angulo F E G tam in directâ quam in reflexâ visione; quare animo attento ad objectum apparens G & F sive per reflexionem sive directe videatur in ipsis punctis G & F. Quod si ducatur per centrum D recta quævis K M, incidens K M, L N, habebunt reflexæ E M, E N, quæ cum sint ad K L, ut ducuntur B K, B L, secarent illas inter B & K extra partes, & inter B & L, ex alterâ: id quod notandum duxi propter propositionem 12.

4. Posito oculo ità ut centrum speculi sit inter ipsum & cenulum verticem, & ab oculo ad speculum ducta incidenti cujus reflexa fuget oculi perpendiculum ad angulos rectos. Æquum istud perpendiculum & intra duas rectas perpendiculo oculi parallelas, quæ speculum utrinque tangant, collocato objecto, locum ejus apparentem invenire.

Sit speculum (fig. 3.) A B C, centrum ejus D, oculus in E; Perpendiculum oculi B E, ducta autem E C, reflexa sit per C A, ità ut C A secet E B ad angulos rectos, ductæque sint C G, A F, rectæ E B parallelæ. Posito jam objecto in K L, oportet invenire locum ejus apparentem. Ducantur per K & L rectæ K M, L N, parallelæ perpendiculo oculi B E, intelligantur que puncta K & L moveri in illis parallelis versus puncta M & N, donec ita sint collocata (exempli gratia) in O & P, ut incidens ab O, puta O Q, reflectatur ad E per punctum P, & vicissim incidens a P, puta P R, reflectatur ad E per O, (erit autem O P inter centrum & verticem circuli semper.) Ductæ deinde B O, B P, quando opus est, producantur. Jam a puncto K ducta incidens K S, reflectatur ad E per S E. Et a puncto L ducta incidens L V, reflectatur ad E per V E, secantque S E, V E, rectas B P, B O, in X & Y. Dico K & L apparitura esse inter X & Y. nempe K in Y, & punctum L in X.

Si objectum K L, positum esset in O P, tunc (per præcedentem) appareret in toto O P, sub angulo O E P, recedente autem objecto a vertice inter eadem parallelas O K, P L, anguli visorius semper minuitur donec, continuata in infinitum remotione, tandem anguli visorii ecevis-

ab oculo E parallelæ fiant, vel potius coeant in unam rectam E B. Est ergo punctum B, punctum evanescentiæ anguli visorii. Cum itaque objectum positum in O P, appareat magnitudine eadem qua in visione directa, & magnitudine nulla in distantia citra verticem infinita, necesse est ut ubicumque ponatur citra O P, ubi angulus visorius minor est quam angulus P E O, appareant termini K & L alicubi in rectis B O, B P. sed iidem ejus termini apparent in visualibus lineis S E, V E, apparebunt itaque in ipsis intersectionibus, hoc est K in Y, & L in X inverse. Inventus itaque est locus, &c. quod erat faciendum.

Coroll. 1. Objectum, quando incidentes ante reflexionem secant oculi perpendiculum, apparet semper inversum, atque etiam inter oculum & superficiem reflectentem.

Coroll. 2. Apparet hinc, quomodo etiam loca apparentia cæterorum punctorum objecti, nempe quæ sunt inter K & L, invenienda sunt. Nam per bina puncta a perpendiculo oculi hinc & inde æqualiter remota ducendæ sunt rectæ ipsi perpendiculo parallelæ, & admoveri objectum versus verticem quoad extrema ejus cum extremis punctis imaginis suæ reciproce coincidant, & ad ea puncta ducendæ rectæ a vertice, &c.

5. Posito objecto extra dictas parallelas, & infra rectam A C, locum ejus invenire apparentem.

Sit rursus speculum (fig. 4.) ABC, vertex ejus B, centrum D, oculus (ut ante) in E. ductæque sint ab E duæ rectæ, incidentes in speculum ad A & C, ita ut incidentis E A reflexa sit A C, & incidentis E C reflexa sit C A. & a punctis A & C ductæ sint AF, CG, oculi perpendiculo E B parallelæ, extra quas sit positum objectum utcunque H I. A puncto autem H ducta sit incidens H K, quæ perpendiculum oculi secans reflectatur ad oculum per K E. Et a puncto I ducta sit incidens I L, & illa secans perpendiculum oculi reflectatur ad oculum per L E; oportet jam locum imaginis objecti H I determinare.

Ducantur H M, I N parallelæ rectæ A C, sive secantes E B perpendiculariter in O & P. Sumptæque sint O M, P N, æquales ipsis H O, I P. Et a punctis M, N ducantur M R, N S, parallelæ B E, terminatæque in C A productâ ad R & S. Deinde ducantur B R, B S, quarum B R secet visualem E K in T, & B S secet visualem E L in V. Dico H apparituram in T, & I in V. & si quidem similiter operemur per cætera puncta objecti H I, totum objectum apparituram in T V.

Ductis enim H X, I Y, rectæ E B parallelis, secantibus A C productam in X & Y, suppositoque quod X R esset ipsum objectum videndum, imago puncti ejus extremi X appareret in A, & imago puncti alterius extremi R, appareret in C. sub angulo visorio A E C. similiter supposito quod Y S ipsum esset objectum, apparerent quoque puncta ejus extrema in iisdem punctis A & C, & sub eodem angulo visorio A E C. Quanto autem X & Y in suis parallelis X H, Y I, magis retrahuntur, ex una

parte,

parte, & R, S, ex altera, tanto magis angulus visorius decrescit, ita ut posito quidem X in H, R verò in M, videbuntur H & M sub angulo visorio cujus semissis est B E K. Item posito Y in I, & S in N, videbuntur I & N sub angulo visorio cujus semissis est B E L. Est autem tam angulus B E L, quàm angulus B E K, minor angulo B E A semisse anguli A E C, sub quo videntur X & Y posita in recta producta A C. Porrò si H & I magis adhuc retrahantur ex una parte, & R, S, ex altera, angulus visorius sub quo viderentur extrema puncta X, R, vel Y, adhuc erit minor, donec retracta in infinitum crura ambo anguli visorii conveniunt in unam rectam E B. itaque punctum B est *punctum evanescentiæ*; & propterea imagines punctorum X & Y, ubicunque positorum in parallelis suis X H, Y I erunt in B R, B S. quare puncta H & I apparebunt, H quidem in B R, I verò in B S. Apparent vero eadem puncta H & I, in visualibus E K, E L, apparent ergo in sectionibus, id est in T V. nempe punctum H in T, punctum I in V. Posito itaque objecto, &c. quod erat faciendum.

6. Posito objecto supra rectam A C, locum ejus apparentem invenire. Sit speculum (fig. 5.) F A B C, vertex B, centrum D, oculus E. supponamus rectam A C reflecti per C E, & C A per A E. præterea supponamus E F reflecti per F G perpendiculo oculi parallelam, secantem C A productam in G. Sit jam objectum H I, a cujus puncto H incidat in speculum H L quæ reflectatur ad E, sicut & a puncto I incidat I K, reflexa & ipsa ad E, apparebunt igitur H in recta E L, & I in recta E K. Ducantur jam per H & I rectæ H M, I N parallelæ rectæ E B. Supponaturque objectum H I inter illas parallelas removeri ultra puncta H, I, in infinitum, manifestum est, incidentes H L, I K, facturas angulos cum F G insensibiles, & tres illas lineas F G, H L, I K, quoad sensum coalituras in unum G F, & per consequens arcum L K, post remotionem objecti infinitam contrahi atque evanescere tandem in puncto F. Ducantur deinde O P, parallela ipsi I N, & a perpendiculo oculi tantundem distans, et G Q parallela ipsi H M, in eadem ab oculi perpendiculo distantia: jugantur que F O, F G, quæ secent visuales E L, E K in L & R. Dico L R esse locum imaginis, sive locum objecti apparentem.

Quoniam enim angulus visorius major semper est quo objecti termini H, L, propiores sunt rectæ A C, & eo minor quo sunt ab ea remotiores; donec tandem remotis illis terminis in infinitum evanescit in puncto F, erunt eorum imagines in rectis F O, F Q, ductis ad O & G. Cum igitur punctorum eorum imagines semper etiam sunt in visualibus E L, E K, erunt in ipsis intersectionibus, nempe in L & R. Itaque objecti H I locus apparens inventus est L R. quod erat faciendum.

7. Ex iis quæ præsente Capite, & tribus proximè præcedentibus de loco objecti apparente inveniendo tradita sunt, universaliter pronuntiare licet, locum illum semper inveniri in sectione crurum anguli cujusdam,

cujus vertex apud visum punctum evanescens, in quo scilicet anguli visorij parallelis ad lineam subtendentem, & per centrum ductis, ad quibus appendunt objecta, vel ad quæ terminantur, ut illa incidunt in speculum, & terminis objecti extremitates. A punctum autem illud evanescentium diversa videndi modis est diversum in visione directa punctum illud non determinatum, sed unicum tanquam in Horizonte, quia paxi marum nos sumus objecta in distantia Horizontis aliquali evanescunt. Crura autem anguli cujus vertex est illud punctum, desinunt in has tantum una per centrum rectas.

In visione per tabulam diaphanem, punctum illud est in recta transeunte per centrum Retinæ, & per tabulam perspectivæ Horizonti parallela, vocaturque a quibusdam perspectivæ scriptoribus *punctum principale*. Crura autem anguli cujus illud punctum est vertex, ducta in tabula terminantur ad planum Horizontis.

In visione per reflexionem a speculo plano punctum illud idem est quod in visione directa, sed ultra speculum.

In visione per reflexionem a speculo sphæricè convexo, punctum illud est in perpendiculo oculi, distans a vertice speculi quantum est quarta pars diametri. Crura autem ejus terminantur in superficie speculi ad ea puncta in quæ incidunt a objecti terminis ducta recta per perpendiculi pedes.

In visione denique per reflexionem a speculo sphæricè concavo, punctum illud varia ponitur. Si oculus sit inter verticem & centrum speculi, incidentes autem radij non secent oculi perpendiculum, punctum illud erit idem quod in visione per reflexionem a speculo convexo. Art. 7. sed loca terminorum objecti erunt in sectionibus visualium, cum rectis quæ ducuntur a partibus speculi in quæ incidunt rectæ a puncto evanescentis transeuntes per terminos objecti perpendiculo oculi parallelæ. Si centrum speculi sit inter verticem ejus & oculum, objectum vero infra lineam perpendiculo oculi perpendicularem in speculo terminatum, & utrinque reflexum ad oculum; punctum illud erit ipse speculi vertex. Art. 7. 8.

Sin objectum sit supra illam lineam, punctum illud est in parte speculi diversa, ad quod ducta recta ab oculo, reflectitur per lineam perpendiculo oculi parallelam. Artic. 9.

8. Imago objecti visa in speculo concavo, etsi citra verticem speculi appareat modo plus modo minus, nunquam tamen ad locum oculi, id est, ad centrum Retinæ venire potest, multo minus (ut putant scriptores optici) ei tergo despectantis esse potest.

Sit enim speculum (fig. 5.) A B C, centrum ejus D, oculus ubicunque in E, suppositurque E A ita ducta, ut reflexa ejus sit A C, secans E B oculi perpendiculum ad angulos rectos. Sitque primo objectum F G, a cujus terminis F & G supponantur ductæ incidentes F H, G I, cujus reflexæ sint

sint H E, I E, accedentes ad oculum in E. Ductis ergo B F, B G, & productis quoad secent visuales E I, E H, in K & L. Videbitur F in K, & G in L, quæ puncta K & L semper erunt inter oculum & speculum, propterea quod sunt in ipsis visualibus E H, E I. Rursus sit objectum M N in ipsa lineâ apparitionis maximæ A C. Videbitur ergo N in rectâ A E, & M in rectâ C E. Sed videbitur quoque M in rectâ B N productâ, & N in rectâ B M producta. Videbitur ergo M in O, & N in P, hoc est inter oculum & speculum. Quod si M N esset tota in linea E B, hoc est, si non esset objectum reale sed punctum Mathematicum, tum angulus M B N omnino perit, coeuntibus cruribus in unitam rectam B E, quam quidem lineæ visuales secant ambæ in puncto E, id est, in ipso centro Retinæ; sed merum punctum, cujus termini nulli sunt, imaginem sui facere non potest. Nihil quam ergo imago erit in ipso centro, neque pol oculum. Quod erat probandum.

Coroll. 1. Quanto magis accedit objectum ad Rectam A C, tanto imago ejus & major est, & oculo propior: id quod patet ex ipsa diagrammatis inspectione.

9. In quo puncto objectum & imago se mutuo tangunt in eo est centrum speculi. Supponamus in figura quinta positum esse objectum aliquod in ipso centro D, ductæ ergo incidentes coibunt cum semidiametro D B, & quoniam E D B est oculi perpendiculum, erunt reflexæ earum in eadem recta B D. Videbitur ergo objectum punctuale D per articulum 6. in ipso centro D, modo punctum illud sumatur pro puncto Physico, ut videri possit. Puncta enim Mathematica nullo modo sensibilia sunt, sed tantum doctrinæ causa considerabilia. Punctum ergo objecti quatenus videri potest, positum in centro speculi, ibidem quoque apparet per reflexionem. Addatur jam objecto magnitudo, eaque ex utraque parte centri æqualis, ut objectum sit K L, & a punctis K & L ductis incidentibus K M, L N, quarum reflexæ sint M E, N E, junctisque B K, B L, visuales E M, E N secabunt B K, B L, ex una parte inter B & K, ex altera inter B & L; ut ostensum est ad finem Articuli 6. Non ergo puncta K & L contingent imagines suas, sed unicum punctum D in centro positum id facit. Itaque si punctum objecti & imago ejusdem se mutuo tangunt, sit contactus ille in centro speculi. Quod erat probandum.

10. Quod attinet ad confusionem quæ in certis oculi & objecti positionibus observari potest, maxima confusio tunc accidit quando objectum est in linea apparitionis maximæ, nempe ea quæ faciens cum perpendiculo oculi angulos rectos, reflectitur utrinque ad oculum; qualis est in figura 6. recta A C. In ea igitur si ponatur objectum, ut M N, unumquodque ejus punctum videbitur tum in utraque visuali E A, E C, tum etiam in tertia visuali, ut in figura ipsa patet; nam M videtur in visuali

IE, & N in visuali HE. Quod si oculus collocetur inter verticem & centrum speculi, maxima confusio tunc erit quando prope illud punctum collocatur oculus, in quo semidiameter ita divisa est, ut pars ad verticem ad partem ad centrum eam habet rationem quam habet rectum oculi perpendiculum ad speculi semidiametrum. Nam propè punctum illud omnes incidentes reflectentur ad oculi pupillam.

Chap. VII.

De loco apparente objecti visi per Refractionem unicam.

1. *Regula pro loco apparente objecti visi per unicam Refractionem generalis.* 2. 3. 4. 5. 6. *Regulæ illius applicationes aliquot.* 7. 8. *Quare Astra prope Horizontem majora apparent quam culminantia.* 9. *Quare plures videntur stellæ fixæ nocte serena frigidâ quam tepidâ.*

1. IN visione per unicam Refractionem, id est, quando oculus est in uno medio, objectum in alio diversæ resistentiæ, considerandus est locus in quo videretur si utrumque medium ejusdem esset naturæ; deinde considerandum est punctum in quo fit refractio. Est enim recta ab oculo ad illud punctum ducta, linea visualis puncti visi; cui si adjicianur Longitudo rectæ, quæ est a puncto objecti visi ad punctum Refractionis, terminabitur tota, in loco imaginis quæsitæ. Quantum enim radius a puncto viso qui Visionis causa est, extenditur intra suum medium, tanto videbitur extendi in eodem medio secundum lineam visualem.

2. Si objectum sit linea recta, & fluctuatur in medio densiore, oculus autem in rariore, linea autem duo illa media distinguens sit recta, & objecto parallela, (ut si, Exempli gratia, objectum sit in Aqua, oculus in aere) apparebit obliqua, & accedens semper ad lineam quæ media determinat.

3. Sit (in figurâ primâ Tabulæ hujus capitis) objectum recta A B C D.

Linea quæ duo media diſterminat ſit E G H I, recta & ipſi A D parallela, quibus utriſque ſit F E A perpendicularis, ſtatuaturque oculus in F. Et intra parallelas A D, E I, ſit medium denſius, ut Aqua; medium verò inter F & E I ſit rarius, ut aer. His conſtitutis, videbitur A in ipſo puncto A, propterea quod in puncto E ob actionis perpendicularitatem, nulla fiet refractio: ſumatur aliud punctum B, & ducatur B G, ita ut (ſervatis refractionis legibus) refringatur ad oculum in F. & ducta F G producatur ad K, ita ut G K ſit æqualis G B. punctum igitur B apparebit in K. quæ cadet citra rectam A D. quia G B minor eſt quam foret G K, continuata uſque ad ipſam A D. Similiter ſumpto alio puncto C, ductáque C H quæ refringatur etiam ad F, ſumaturque in producta viſuali F H, recta H L, æqualis ipſi C H, eritque locus puncti C apparens in L. Eâdem methodo inveniatur puncti D locus apparens M, omniaque illa puncta K, L, M, (modo ſecundum rationem refractionis medio debitam operemur) cadent in lineam A K L M, quæ ad ſuperficiem in qua eſt recta E I propius ſemper accedet: id quod erat oſtendendum.

Qualis autem illa linea ſit, difficile eſt determinare. Si G K, H L, I M eſſent omnes æquales perpendiculari E A, tunc quidem linea A M eſſet conchois vulgaris: nunc verò non eſt conchois, ſed tamen quia, etſi in infinitum procederet atque ad lineam E I ſemper accederet, nunquam tamen illam attingeret, videtur ea inter ſpecies innumeras linearum conchoideon rectè numerari poſſe.

3. Quod ſi (ut in figurâ ſecundâ) medium quod eſt intra parallelas A D, E I, ſit rarius eo in quo eſt oculus, (ſi operemur ſecundum leges refractionis) Objectum A D apparebit in A M, ſemper magis magiſque recedens a recta A D. Demonſtratio enim eadem eſt quæ propoſitionis præcedentis (niſi quòd refractio hic fiat verſus perpendiculum, illic contrà) nam hic quoque G K, H L, I M ſumuntur æquales ipſis G B, H C, I D, ſingula ſingulis.

4. Similiter (in figurâ tertiâ, ubi objectum ſupponitur in medio denſiore, oculus in rariore, & linea ſeparatrix arcus circuli) inventis ex lege refractionis lineis viſualibus, ſi in illis ſumatur G K, H L, I M, æquales radiis G B, H C, I D, ſingulæ ſingulis, locus objecti apparens erit A M, propior oculo quam eſt A D.

5. Item (in figurâ quarta) ubi ſupponimus objectum in medio rariore, oculum in denſiore & lineam ſeparatricem, ut antè, arcum circuli; ſi operemur ſecundum legis refractionis, invenietur A M locus objecti apparens recedere ab oculo longius quàm A D.

6. Præterea (in quintâ figurâ) ubi ſupponimus A D eſſe arcum circuli, idemque objectum; lineam autem ſeparatricem I H, arcum quoque circuli, objectum autem A D eſſe in medio rariore, oculum F in denſiore, locus apparens objecti A D erit A M, remotior ab oculo quam A D, atque

atque adeo punctum D videri in M, ſupra Horizontem elevatius quàm eſt ipſum objectum D. Et ob eam cauſam Solem, antequam oriatur, ſi ſit nubes aliqua denſa in I E, videre ortum, propter refractionem in I E nube.

Fig. 3. Suppoſito autem quod objectum A D diviſum ſit in tres partes æquales A B, B C, C D, apparebit pars A B, (quæ eſt propior ad verticem) minor quàm B C, (quæ eſt a vertice remotior) & hæc minor quam C D: nimirum erit A K minor quam K L, & hæc quam L M; propterea quòd quo radius inclinatior eſt, eo magis refringitur, ideoque angulus tam refractus quàm refractionis ſit major.

7. Quæ ſitum eſt quare Sol & Luna (aliave ſtella) majores prope Horizontem videntur quàm culminantes; cujus rei cauſam attribuunt plerique aëri ad certam quandam a Terra diſtantiam denſiori, quàm qui eſt uſque ad aſtra reliquus: Tanquam eſſet facta refractio luminis in craſſioris aëris orbe quodam, quem vocant Atmoſphæram. Id verò quomodo fieri poteſt difficile eſt intelligere. Concipio bene, aërem noſtrum cœleſti quidem impuriorem, nimirum halitibus ex terra, marique denſiſſimè interſperſis ubique plenum eſſe, (qui halitus non aliud eſt quàm vel terræ minutiſſimæ partes, vel aquæ minutiſſimæ guttæ) & terræ propiorem ſemper eſſe impuriorem; ſed non facit refractionem hujuſmodi impuritas, niſi tales guttulæ omnes ſeſe mutuò tangant, ſed debiliorem tantum luminis actionem, & videri objectum, non quidem extra locum ſuum tranſlatum, ſed minus lucidum, ſicut accidit ſpectantibus objectum quodlibet per aërem denſo pulvere interſperſum. Cæterum ut aër ipſe qui pulviſculis illis interſtitit, ſit denſior in uno loco quam in alio, intelligere non poſſumus. Itaque etiamſi ex articulo præcedente neceſſe ſit, ſi hujuſmodi detur Atmoſphæra, ſequuturum inde eſſe ut aſtra majora appareant prout accedunt ad Horizontem, tamen Atmoſphæra ejus Phænomeni cauſa eſſe non poteſt: primo, quia in ea nulla ſit refractio; ſecundo, quia ſi eſſet, viderctur Sol ſub majore angulo in Horizonte quam ſub meridiano, itaque etiam minorem efficeret umbrarum latitudinem oriens vel occidens quàm culminans; id quod eſt contra experientiam factam a doctiſſimo Gaſſendo, quam refert in Epiſtola De *ſole humili & ſublimi*. Præterea quando aliquid videtur majus propter refractionem, quàm ſine refractione, videtur ſemper ſub angulo viſorio majore in refractione, quàm ſine refractione; ut (in fig. 5.) angulus L F M, major eſt quàm K F A, cùm tamen objecta D C, B A, quorum imagines ſunt M L, K A, ſint æqualia. Ac ſi quis obſervaverit accuratè ſub quibus angulis viſoriis videntur duæ ſtellæ fixæ poſitæ in eodem circulo verticali in diverſis ſuper Horizontem altitudinibus, (id quod fecit & in commentarios ſuos retulit idem doctiſſimus Gaſſendus) inveniet idem quod ille, nempe, eas ſtellas videri ſub majore ſemper angulo prout ſupra Horizontem magis

magis elevantur. Id quod argumenti loco eſt, nullam eſſe omnino in ea Atmoſphæra refractionem. Nam puncto G (figuræ 6.) poſito pro centro terræ, in cujus ſuperficie ſit oculus F, & eodem G centro ducti duo circuli; alter in ſuperficie extima Atmoſphæræ qui ſit E H, alter A D in ea diſtantia ab oculo quam videntur habere ſtellæ fixæ; ſitque F D Horizon, arcuſque A D diviſus trifariam rectis F B, F C. manifeſtum eſt angulum A F B, majorem eſſe angulo B F C, & hunc rurſus angulo D F C, idque ſine ulla omnino refractione. Cauſa itaque, quare aſtra in Horizonte majora apparent quàm ſupra Horizontem, aliunde petenda eſt.

8. Ponamus itaque Atmoſphæram non eſſe corpus Homogeneum, ſed guttulis puluiſculiſque ex aqua & terra elevatis interſperſum, qualia corpora ſunt nebulæ, quarum magis, aliæ minus ſpiſſæ.

Jam quoniam aſtra omnia, tam ea quæ terræ proxima, quàm ea quæ remotiſſima ſunt apparent omnia in unâ illâ ſuperficie cæruleâ, quod vulgo vocatur cœlum, ità ut an una quàm altera a nobis magis diſtet, ſine conſideratione magnitudinum & virium quibus in oculos noſtros agant, ſolo intuitu dijudicari non poſſit, ponamus pro ſuperficie illa cœleſti (in fig. 6.) arcum A D, ſitque arcus Atmoſphæræ E H, & utriuſque arcûs centrum G. ſit oculus F, Horizon F D. Quoniam jam diviſo trifariam A D in punctis B & C, angulus A F B major eſt angulo B F C, & hic major angulo C F D. ſi divideretur angulus D F A in tres partes æquales, arcus D C major eſſet quàm C B, & hic major quàm B A, & proinde quæ videntur in ſuperficie cœli (ab oculo poſito in ſuperficie terræ ut in F) ſub angulis viſoriis æqualibus, majora apparebunt (ſine refractione) quam quæ ſunt ſupra Horizontem elatiora; & quia majora, apparebunt quoque aliquanto dilutiora, ſive lumine temperatiore. Seorſim verò luna rubicundior, propter interſperſa in Atmoſphæra corpuſcula illa terrea aqueaque, quæ a latere axis optici circumſtantia radios ſolares in ſe receptos reflectunt ad oculum; unde excitati alii radii viſuales, præter axem optium, & in apparentem ſuperficiem lunæ terminati, faciunt ut lumen ejus reddatur turbidum, eo modo quo dictum eſt ſuprà generari colorem rubeum; id quod in ſole propter lucem ejus ingentem minus conſpicitur.

Cauſa autem quare cœlo ſereno, nocte frigidâ, plures apparent ſtellæ fixæ quàm alio tempore, eſt hujuſmodi; quando aër ſerenus eſt, ſtellæ agunt per medium in quo actioni earum impedimentum nullum eſt. Nam ſerenitas aëris tollitur aut vaporibus a terra elevatis, quod accidit interdiu, vel recidentibus, quod accidit noctibus tepidis; quæ res ſolæ obſtant ſerenitati, eædemque ſolæ impediunt actionem illuminationis. Quare neceſſe eſt, ut quando actio ſtellarum fortior ſolito eſt, non modo majores videri quam alias, ſed etiam ſentiri, & videri ſtellas quæ cœlo minus ſereno videri non poterant.

Cap. VIII.

De visione post duas Refractiones, sive de Dioptris vulgaribus sphæricè convexis, vel concavis

1. *Dioptra Antiquis incognita.* 2. *Per Dioptrum convexum refractus Radius, quo punctum radians Dioptro propinquius est, eo radium ab eodem puncto perpendicularem ex alterâ parte Dioptri longiùs secat.* 3. *Per Dioptrum concavum radius refractus a puncto propiore, magis divergit a perpendiculo quam radius a puncto propiore.* 4. *Ratio quare Dioptrum convexum senibus inservit.* 5. *Ratio quare Dioptrum concavum servit lusciosis.* 6. *Locus imaginis per Dioptrum sphæricè convexum.* 7. *Locus imaginis per Dioptrum convexum inversæ.* 8. *Locus imaginis per Dioptrum sphæricè concavum.* 9. *Locus imaginis per Dioptrum Hyperboloeides, oculo existente in umbilico, seu foco exteriore.*

1. ARmatura oculorum (sive orbes illi vitrei, quibus utuntur hodie illi, qui objecta nudo oculo minùs distinctè cernunt) antiquis tum Græcis tum Latinis videtur fuisse incognita. De usu enim ejus scriptum ab illis nihil invenitur. E contrà conqueritur exilitatem literarum Plautinus senex, literarum exilitatem quod necesse non fuisset si armaturam oculorum hanc nostram tunc habuissent. Specilla, Perspicilla, Dioptra, in ea significatione, nisi a modernis, nunquam usurpata sunt. Nos autem Perspicilla dicimus Vitreos orbes illos per quos transientes radii in utraque superficie utcunque refringuntur, antequam accedant ad superficiem oculi. Nam in ipso oculo radii omnes, præter Axem opticum,

cum, refringuntur ter, ut supra declaratum est; nempe in tribus humoribus, Aqueo, Crystallino & Vitreo.

2. Si linea recta Perspicillum perpendiculariter secet, sitque superficies ejus una quidem sphæricè convexa, altera verò vel sphæricè convexa vel plana, sumtumque sit in ea recta punctum radians, cujus radius incidens in punctum quodlibet superficiei Dioptri, ibique refractus secet eandem rectam productus ex alterâ parte Dioptri; Radius a puncto quolibet ejusdem rectæ perpendicularis remotiore, refractus in eodem puncto Dioptri, secabit eandem perpendicularem ex alterâ parte Dioptri propiùs.

Dioptrum A B (in figurâ primâ) secet recta C D perpendiculariter in E & F, sumptumque in ea sit punctum C, a quo Radius G H incidat in anteriorem superficiem Dioptri ad H; sitque refractus primò ad I, & inde ad punctum M: Sumatur rursus aliud punctum C remotius, a quo radius C H refractus sit ad L, & inde ad D. Dico punctum D propius esse Dioptro quam punctum M.

Quoniam enim G H, C H concurrunt in H cadet refracta radii C H inter refractam radii G H & perpendicularem C D. propterea quòd refractio amborum, tàm in Dioptro quàm ante & pone ipsum, in eodem sit medio. Secabit igitur radius L D perpendicularem C D, inter M & F. Propius ergo est Dioptro punctum D quàm punctum M; quod erat probandum.

Notandum autem est, quod si determinata sit positione linea G H I M, sumtumque ità sit punctum C, ut E C, F M sint æquales, radius ductus a C ad superficiem anteriorem æqualis erit refracti ducta ab I in superficie posteriore ad perpendicularem, idest, C H, I M, erunt æquales, sicut & G H, L D. refracti autem radii partes illæ quæ sunt intra ipsum Dioptrum, & æquales erunt, & se mutuò secabunt. Propterea quod refractio per eadem media ab utrovis termino ad alterum per eandem sit lineam.

Coroll. Quo punctum radians in dato objecto perpendiculo C D propius est, vel radius, ab eo obliquiùs incidit in dioptrum, eo longiùs procedit radius, antequàm eandem C D iterum secet. Quod ex eo manifestum est, quod Radius R H secat C D in M, radius vero Q H in D. unde universaliter enuntiari potest, quanto radii erectiores sunt, vel ultra erectionem magis reclinatæ ad Dioptrum convexum, tanto refracti citiùs concurrunt ex altera parte cum perpendiculo; ideoque etiam radii omnes ab eodem puncto axis optici procedentes, eo minus in retina spatium occupant quo punctum visum est remotius.

3. Si linea recta Dioptrum secet perpendiculariter, sitque dioptri superficies una quidem sphæricè concava, altera verò vel sphæricè concava vel plana, sumptumque sit in eâ rectâ punctum radians, cujus radius

 incidens

incidens in punctum quodlibet Dioptri; ibique refractus, ab eadem rectâ ex alterâ parte dioptri divergat; radius a puncto quolibet ejusdem perpendiculi remotiore refractus in eodem Dioptri puncto post refractiones suas ab eodem perpendiculo minus diverget.

Dioptrum A B (in figurâ secundâ) secet recta C D perpendiculariter in E & F, sumtumque in ea sit punctum G, a quo Radius G H incidat in anteriorem superficiem Dioptri ad H, & sit refractus ad I, & inde ad N; sumtumque sit in eâdem C D aliud punctum remotius C, a quo procedens radius C H, refractusque in utraque Dioptri superficie pergat per L M. Dico L M cadere inter I N & perpendicularem C D. Quoniam enim C H, G H, se mutuò secant in H cadet H L, intra H I, & L M intra I N: minùs ergo a perpendiculo C D divergit L M quàm I N. Quod erat probandum.

4. Ex iis quæ jam dicta sunt, ratio apparet manifesta quare Dioptrum sphæricè convexum armatura oculorum propria est iis qui causam vitiosis confusæ habent hanc, quod radii a quolibet objecti puncto in superficiem oculi obliquè incidentes (quales sunt præcipuè illi qui transeunt per pupillæ extremitates) incidunt in Retinam longius ab axe optico, a parte axis eâdem, quàm visionis distinctæ natura postulat. Nam hujusmodi Dioptrum inter oculum & objectum in debita ratione positum, facit ut radii a quolibet puncto venientes, ad superficiem oculi erectiores sint, & propterea in spatium Retinæ (circa Axem opticum) contractius incidant. Ex quo fit, ut uni puncto objecti Physicò unicum respondeat punctum physicum in Retinâ, a quo (ductâ rectâ per Retinæ centrum) fit unius puncti unica tantùm linea Visualis.

5. Similiter manifesta ratio est quare luscitiosorum (quibus propter nimiam refractionem radii ab uno puncto objecti incidentes in superficiem oculi secant Axem Opticum citra Retinam, spatiumque in Retinæ occupant nimium in partibus contrariis) propria armatura est Dioptrum concavum; quod positum loco inter oculum & Dioptrum debito, facit ut radii obliqui incidant in superficiem oculi inclinatiores, unde iidem refracti Axem Opticum longiùs secent, & spatium quod in Retinâ occupant rursus evadat contractius.

Notandum hic est quod vitium oculorum quo laborant senes, consistit plerumque in nimiâ pupillæ dilatatione. Nam & sine Dioptro, modo per foramen aliquod pupillâ minus objectum intueantur (quo contingit radios illos qui incidunt in partes pupillæ extremas resecari) satis distinctè vident.

6. Si in visione directâ datum sit punctum evanescentiæ, dabitur etiam locus apparens objecti visi per Dioptrum convexum, quoties radii non secant axem opticum antequam perveniant ad Dioptrum.

Sit (in figurâ tertiâ) Dioptrum convexum A B, centrum Retinæ C, objectum D E; punctum autem D sit in recta C F quæ incidit in utramque

Dioptri

Dioptri ſuperficiem perpendiculariter ad H & I; ſitque punctum F, punctum evaneſcentiæ in viſione directâ. Ducatur Radius E G, qui juxta leges Refractionis refringatur ad K, & inde ad C; productâ autem G K donec ſecet D E productam in M, ſumatur C L æqualis & parallela ipſi D M juncta autem L F ſecet viſualem C M in N, fiatque N O parallela ipſi N D. Dico D E objectum viſum per Dioptrum convexum A B appariturum in O N.

Videbitur enim punctum E in linea viſuali C K, & punctum D in axe F C. Rurſus ſuppoſito quod objectum eſſet D M, viſumque ſub angulo viſorio (in viſione directa) D C M, apparebit D M in O N; ſed objectum D E in eadem diſtantia ab oculo C videtur (in viſione per Dioptrum A B) ſub eodem angulo D C M, ſive O C N. videbitur ergo D E per Dioptrum A B in eadem O N. Nam apparentia ſub eodem angulo viſorio, ab eadem diſtantia in eodem apparent loco. Dato ergo puncto evaneſcentiæ in viſione directâ, datur etiam locus apparens objecti viſi per Dioptrum convexum, &c. quod erat probandum.

Coroll. Objectum idem majus & propius apparet viſum per Dioptrum convexum quam oculo nudo. Nam ductâ rectâ C E, & ſumptâ in C L recta C P ipſi D E æquali, junctâque P F ſecante C E in Q, apparebit E D oculo nudo in Q R minor quam N O; & N O erit oculo propinquior.

Si conſtituta ſint objectum, dioptrum & oculus, ut in figurâ tertiâ, contingatque ut viſio ſit diſtincta (hoc eſt ut omnes radii qui ab E incidunt in dioptrum, accedant ſatis prope ad axem opticum F C productum in ipſa Retinæ ſuperficie) tunc moto objecto, vel dioptro, in alium locum, ità ut diſtantia quæ eſt inter objectum & dioptrum mutetur, diſtantia autem inter dioptrum & oculum non mutetur; vel ſi hæc mutetur, illa non mutetur, erit facta viſio confuſa. Incident enim lineæ viſuales in alia puncta Retinæ, quæ nimis longe ab axe optico ultrà citràve Retinam ſecabunt. Citra, ſi objectum admoveatur; ultrà, ſi removeatur. Itaque ſervatâ diſtantiâ C I, quæ eſt inter oculum & Dioptrum, ſi objectum E D removeatur a dioptro longiùs, non modo, ut in viſione directâ, apparebit minùs & remotius, ſed etiam magis magiſque confuſum, eodem ſcilicet puncto viſo in pluribus ſimul lineis viſualibus.

Rurſus, ſi dioptrum ab oculo removeatur, objectum autem ſuo loco maneat, contingit radios aliquos procedentes ab uno puncto, ut E, incidere in Retinam ad eadem puncta ad quæ incidunt radii quoque aliqui ab alio puncto, ut a D: itaque fiet viſio rurſus confuſa, nimirum duobus pluribuſve punctis viſis in viſuali eadem.

Præterea poſt viſionem reddiram hoc modo quantum fieri poteſt confuſiſſimam, remoto objecto a dioptro adhuc longiùs, videbitur rurſus magis magiſque diſtinctè, & tandem (inversâ quidem imagine) diſtinctiſſimè, ut mox clarius explicabitur.

7. Objecti

7. Objecti visi per dioptrum convexum, imagine inversâ, locus apparens inveniri potest, si modo ejusdem objecti locus apparens daretur in visione directâ.

Sit (in figurâ quartâ) centrum Retinæ A, dioptrum B C, cujus superficiem utramque secet Axis opticus A D in E & F. Ducatur ab A ad superficiem dioptri B F C recta, utcunque A G, quæ juxta leges Refractionis refringatur ad superficiem B E C in H, & rursus refringatur per H I. Similiter, ducatur utcunque ad superficiem B F C alia recta A K quæ refringatur ad L in superficie B E C, et inde per L N. Et ab I ducatur I N, secans A D perpendiculariter in O, & L N in N; intelligaturque O N I esse ipsum objectum. Porrò producatur I H donec rectæ A P (quæ sit objecto O I parallela) occurrat in P, & producatur N L donec occurrat eidem A P in Q. Postremò, producantur A G, A K, donec occurrant rectis P O, Q O, in R & S. Dico ductam R S usque ad axem in T, nempe R S T esse imaginem objecti O N I. id est, apparere punctum O in T, punctum N in S, & punctum I in R.

Sed antequam accedam ad demonstrationem, præmittam ea quæ in hujusmodi visione ad clariorem rei explicationem observanda sunt.

Quorum primum est, quod si objectum O I collocaretur propè dioptrum, ut in V X, ità ut a nullo ejus puncto radius pervenire posset ad punctum A ex parte E B, sed tantùm ex altera parte F C, imago ejus non inversa sed naturali situ appareret.

Secundo, si V X removeretur paulatim longiùs a dioptro, imago ejus esset magis magisque confusa; nam punctum ejus quod incideret in intersectionem duorum radiorum I H, N L, appareret in utraque visuali A R & A S. itaque videretur in duobus simul locis, id quod est confusio; idemque contingeret in quibuslibet binis radiis se mutuo contingentibus; & quoniam ferè omnis radius omnem radium secat, necesse esset omne punctum objecti in omni linea visuali apparere, quæ ingens confusio esset, id quod notavi in articulo præcedente, & hic ex figura ipsa manifestum est.

Tertio, si adhuc a dioptro removeretur in tantum ut a nullo ejus puncto radius pervenire posset ad A ex parte E C (id est quando removetur ultra punctum quod in visione (per idem dioptrum) non inversâ est punctum Evanescentiæ) tunc primum imago ejus & inversa videretur & distincta.

Supponimus itaque objectum O N I adeo a dioptro remotum esse, ut imago ejus & inversè & distinctè videri possit; jam his observatis, oportet ostendere imaginem objecti O N I esse R S T.

Intelligatur moveri objectum O I inter parallelas O D, I M indefinitè; cùm ergo punctum I est in M, radius ab M, per quem refractum ad A debet fieri visio, incidet in B E propiùs ad E quam est punctum H; &

quo

quo removetur longius, ſemper accedit radius ejus propriùs ad E. Itaque ſi ſemper removeatur, ſemper diminuetur angulus quem facit radius a termino I cum axe optico D A. & quo objectum longius removetur, eo axem opticum ſecat in puncto propiore ad O. Evaneſcet igitur angulus in quo radii ab O & I ſe mutuò ſecant, in ipſo O (nullum enim punctum eſt inter O & F in quo axis non ſecatur a radio procedente ab aliquo puncto objecti O N.) Eſt igitur O punctum in quo, ſi oculus eſſet in O D, producta uſque ad objectum, ità ut dictum eſt, remotum, viſio objecti quod ponitur in ipſo O I, evaneſceret, Eſt igitur O punctum Evaneſcentiæ reſpectu oculi collocati in O D quantum ſatis eſt productâ; nimirum ſi viſio intelligatur directa nullo interpoſito dioptro. Et ſi quidem ab objecti ità remoti diverſis punctis ducerentur rectæ quodlibet ad O, & productæ, eſſet idem punctum O punctum evaneſcentiæ reſpectu oculi poſiti in A, modo nullum eſſet interpoſitum dioptrum.

Sed poſito dioptro B C, & producto in directum radio I H ut occurrat A P in P, fiet A P major quam O I propter refractionem in dioptro. Itaque pro eo quod in viſione directa ſumitur in A P recta (ut A Z) æqualis objecto O I, ſumitur in viſione per dioptrum inversâ, ipſum A P. Ducta igitur P O, in ea videbitur alicubi punctum I; nam ſi intelligatur removeri a dioptro objectum O I inter parallelas O D, I M quantum opus eſt, ſemper diminuetur angulus quem faciunt in interſectione radius I H & axis D A. & per conſequens ſemper diminuetur angulus viſorius donec penitus deveniat inſenſibilis in O, coeuntibus ſcilicet rectis I H & O F. Videbitur ergo ſemper punctum I in recta P O; ſed idem punctum I videtur ſemper in viſuali A G. videbitur ergo ad interſectionem in R. Similiter producta N L uſque ad occurſum rectæ A P in Q, & ductâ Q O, apparebit (propter eandem rationem) punctum N in interſectione Q O, & A K productæ. punctum autem O videbitur in Axe, quia axis opticus non refringitur. totum ergo O N I apparebit inverſè in R S T. Inventus ergo eſt locus imaginis inverſæ, &c. quod erat faciendum.

8. Si in viſione directâ datum ſit punctum evaneſcentiæ, dabitur etiam locus apparens objecti viſi per dioptrum ſphæricè concavum.

Sit (in figurâ quintâ) Dioptrum ſphæricè concavum A B, Centrum Retinæ C, objectum D E: punctumque D ſit in axe optico C F ſecante utramque dioptri ſuperficiem perpendiculariter in H & I. Sitque punctum F punctum Evaneſcentiæ in viſione directâ. Ducatur Radius E G, qui juxta leges Refractionis refringatur ad K & inde ad C. Producatur viſualis C K donec occurrat objecto D E in L, & rectæ D L ſumatur parallela & æqualis C M. ducatur deinde M F quæ ſecet viſualem C K productam in N. ſumatur rurſus quodlibet aliud objecti punctum O, a quo radius O P refringatur ad Q, & rurſus ad C, & producta ſit viſualis.

viſualis C Q, donec occurrat objecto D E in R, deinde ſumpta C S æquali rectæ D R, ducatur S F ſecans viſualem C R in T. ductâ demùm N T & productâ ad axem in V. Dico punctum E appariturum in N, punctum O in T, & totum objectum D E in N V.

Nam ſi D L eſſet objectum viſum viſione directâ, appareret in V N, ſupponitur enim F eſſe punctum Evaneſcentiæ, & D L, M C eſſe æqualia, & proinde punctum L videretur in N, & punctum D in axe ad punctum V. Sed D E viſum per dioptrum videtur ſub eodem angulo viſorio, ſub quo angulo videtur D L abſque dioptro, & ſunt objecta D E, D L in eadem ab oculo diſtantia; videtur itaque D E, D L, alterum per dioptrum, alterum ſine dioptro in eodem loco. Sed ſine dioptro videtur D L in V N. ergo etiam in V N videbitur D E per dioptrum. Eadem ratiocinatione oſtenditur D O apparere in V T, nam C S ſumitur æqualis rectæ D R, exiſtente puncto R in viſuali C Q. Dato ergo puncto Evaneſcentiæ F, datur locus objecti D E apparens per dioptrum, nempe V T N. Quod erat propoſitum.

Coroll. Manifeſtum hinc eſt, locum apparentem objecti viſi per dioptrum concavum minorem eſſe quam in viſione directâ.

9. Si dioptrum ſit Hyperbolicum rectum, cujus umbilicus externus eſt in centro Retinæ, objectum, quo magis a dioptri baſe removetur, eo apparebit & magis confusè & minus illuminatum. Locus autem ejus apparens ſemper erit idem, nempe prope baſem.

Sit enim (in figurâ ſextâ) Hyperbole A B C, cujus umbilicus externus ſit D, in ipſo centro Retinæ. Sitque objectum E F in baſe Hyperbolæ collocatum. Ducantur autem per E & F rectæ G H, I K, axi parallelæ, quæ in ſuperficie conoeidis Hyperbolicæ refringantur per H D, K D. producanturque D H, D K ad L & M, ità ut H L, K M ſint ipſis H E, K F æquales. Erit ergo (per Cap. 1. art. 7.) locus puncti E apparens in L, & puncti F in M, & locus totius objecti E F in L M. Si intelligamus jam objectum E F removeri a dioptro inter parallelas E G, F L, quantum ſatis erit, angulus viſorius L D M (ſub quo videtur E F, & cujus vertex D in centro Retinæ in tantâ diſtantiâ collocatur a dioptro & centro Retinæ) evaneſcet. Eruntque omnes rectæ quæ a quovis objecti puncto incidunt in E F quoad ſenſum parallelæ, & plano E F perpendiculares. Suppoſito ergo quod puncta G & I eſſent in ea diſtantia ab E F, ut anguli E G F, F I E eſſent inſenſibiles, eſſent quoque rectæ G F, I E ad ſuperficiem E F quoad ſenſum perpendiculares. Et proinde refringerentur per H D, & K D ad centrum Retinæ D. Unde fieret ut G videretur non modo in viſuali D H, ſed etiam in viſuali D K. Et per eandem rationem quodlibet aliud punctum ejuſdem objecti, in eadem viſuali videretur in qua videtur quodlibet aliud punctum ejuſdem objecti, id quod eſt videri confusè, & in majore diſtantiâ magis confusè. Quod eſt primum. Rurſus,

quoniam

quoniam objectum E F, ſive propius dioptro, ſive ab eo remotius ſtatuatur, lumen ſuum habet determinatum (planum enim neque colligit neque minuit lumen) fortiùs aget propè collocatum, quàm ex longinquo. Quanto ergo objectum remotiùs ſtatuitur, tanto videbitur minùs clarum; quod eſt ſecundum. Poſtremò, quoniam objectum E F in quantalibet remotione videtur ſemper ſub eodem angulo viſorio H D K, & per media eadem, videbitur quoque ſemper in M D A, ideoque in eodem ſemper loco. Qua propter ſi ſit dioptrum Hyperbolicum, &c. Quod erat oſtendendum. Adduxi autem ratiocinationem hanc ob eam cauſam, quod viderem a non nullis dioptra magno labore friuſtrà fabricari Hyperbolica; ex perſuaſione falſa, illam figuram tum Teleſcopiis tum Microſcopiis accommodam eſſe, id quod verum non eſt: idem dici poteſt de dioptris Ellipticis, propter rationes eaſdem. Quanquam ad comburendum figuræ eædem, ut ſupra oſtenſum eſt, omnium ſint aptiſſimæ.

Chap. IX.

De Dioptris duplicatis, ſive Teleſcopio & Microſcopio.

1, 2, 3. *De ratione diſtinctæ viſionis per Dioptra.* 4. *In Teleſcopiis quanto dioptrum applicatum oculo minoris ſphæræ portio eſt, tanto ab altero Dioptro magis removeri debet.* 5. *Objecti per Teleſcopium viſi cujus alterum Dioptrum eſt concavum locus apparens.* 6. *Objecti per Teleſcopium viſi cujus utrumque dioptrum eſt convexum locus apparens.* 7. *Diſtantia oculi a Dioptro facit ut plus minuſve objecti videatur, non ut magis minuſve confuſè.* 8. *Teleſcopium quibus rebus fit melius.* 9. *Microſcopii ratio, ejus quod componitur ex duobus dioptris convexis.* 10. *Microſcopium & Teleſcopium ex duobus vitris convexis, non fabricâ differunt, ſed uſu.*

1. PUnctum viſibile minimum diſtinctiſſimè (quantum natura patitur) tunc videtur, quando duo radii ab eo procedentes ad extremitates pupillæ ità refringuntur ut coeant cum axe optico in ipſâ Retinâ.

Et quamquam cæteri radii ab eodem puncto axem opticum secent antequàm perveniant ad retinam, ex quo fit ut pluſquam punctum hinc inde includant in ſuperficie retinæ, & per conſequens puncta Phyſica valde minuta numquam diſtinctè cerni poſſint, tamen videntur magis diſtinctè quando extremi radii coeunt in retina cum ipſo Axe, quàm aliàs. Radii autem illi extremi plerumque non niſi inſenſibiliter differunt a parallelis; parallelæ autem verè eſſe non poſſunt, ſed magis vel minùs parallelæ pro diverſitate figuræ, magnitudinis, & naturæ partium oculi, quibus rebus refractio in oculi humoribus, in aliis aliquanto major, in aliis minor eſſe ſolet. Quæ ut meliùs animo concipiantur, inſpiciamus figuram primam.

Sit (in figura prima) oculus A B C, centrum Retinæ D, Axis opticus N C. ſuper pupillæ extremitates A, B, ducantur radii quoad ſenſum paralleli I A, K B, qui refringantur ad Retinam in puncto C. videbitur ergo punctum viſibile in puncto N quo productæ A I, B K, coirent, non ſolùm virtute radii irrefracti N C, ſed etiam (cap. 2. art. 2.) virtute radiorum refractorum A C, B C, in ipſo Axe optico. Cum itaque alius radius exterior in oculum non admittatur, nulla erit confuſio niſi quæ oritur a radiis qui cadentes inter A & B ſecant axem opticum paululum citra C, inciduntque in retinam ex utraque parte puncti C, & proinde (cap. 2. art. 3. Coroll. 1.) confuſè quidem videbitur, quod evitari non poteſt, ſed minùs quàm ſi alii etiam radii extra A, B, ad retinam pervenient. (Nam ut punctum valdè parvum diſcerni, id eſt, diſtinctè videri poſſit, impoſſibile eſt, niſi omnes radii ab uno puncto ad unum quoque punctum refringi poſſent, id quod nulla figura earum quas hactenus Geometræ conſideraverunt efficere poteſt) Si jam I A, K B, ſenſibilem efficiant angulum, erunt illi ità refracti ut cadant in Retinam, alii ex una, alii ex alia parte puncti C ſenſibiliter. Itaque per illos radios videbitur N magis confuſè. Atque hæc ità ſe habent in viſione directâ; ubi unuſquiſque partes objecti ſatis magnas in omni ferè diſtantia ſatis diſtinctè videt præter Myopes, quibus radii viſibiles, cum Axe (propter anguſtiam pupillæ) citra punctum C, & ſenes quibus (propter laxitatem ejuſdem) ultra ipſum coeunt. His igitur radii extremi reſecandi vel cogendi, illis diſtinendi ſunt, ſi videre diſtinctè volunt, neceſſe eſt.

2. In Teleſcopio ut quis diſtinctè videat, oportet ut iidem ſint radii extremi qui fuerunt in viſione directâ, alioqui non coibunt in Axe cum Retina; id quod ad diſtinctam viſionem eſt neceſſarium. Diſtantia inter ſe duorum dioptrorum ex quibus conficitur Teleſcopium, duabus rebus determinata eſt. 1. Per diſtantiam objecti a dioptro quod ipſi proximum eſt. 2. Per ſphærarum magnitudines ex quibus ipſa conficiuntur dioptra. Exempli cauſa.

Sit (in eadem figurâ primâ) dioptrum concavum I K, ſecans A I, B K (parallelas quoad ſenſum, ſed coeuntes alicubi) in punctis I, K. Jam refringatu

fringatur A I (ut postulat natura dioptri concavi) per I G in partes ab Axe optico aversas, & rursus I G refringatur (ut postulat natura dioptri convexi G H) per G N, ità ut punctum N sit in ipso Axe; manifestum est (cap. 2. art. 2.) quod radius refractus N G I A C, sicut etiam radius N H K B C facit videri punctum N in ipso Axe: sit igitur distincta visio, dioptris & objecto, sicut positum est, quoad distantiam & magnitudinem determinatis. Quod si punctum N, stantibus dioptris, in tantum ad ipsa admoveatur, ut radii ab ipso ad extremitates pupillæ sensibilem faciant angulum, vel stante objecto, distantia mutetur dioptrorum; manifestum est radios refractos ultimos non fore I A, B K, & proinde refractos in oculo non esse casuros in punctum C, & proinde distinctè videri non posse.

3. Rursus, si Telescopium constet ex utroque dioptro convexo, ratio propter quam objectum distinctè videtur eadem est quæ priùs.

Sit (in figurâ secundâ) oculus A B C, centrum Retinæ D, axis opticus N D C. incidantque in pupillæ extremitates duo radii quoad sensum paralleli A I, B K. sitque dioptrum I K convexum, cujus centrum sit E, & refringatur A I, pro natura dioptri, per I F ad dioptrum alterum in F. Similiter refringatur radius B K in H, secentque I F, K H, axem opticum in G, postremò refringatur I F, K H, ad axem opticum per F N, H N. videbitur itaque punctum N distinctè in axe N D C propter rationes proximè suprà declaratas. Nam radii per quos videtur N, nempe N F I A C, N H K B C, & axis opticus N D C, concurrunt in puncto C. & proinde linea visualis illis tribus radiis respondens (cap. 2. art. 2.) erit ipse Axis opticus: itaque punctum N in solo axe apparebit, id est, videbitur (quantum natura punctum videri patitur) distinctissimè.

4. Dioptrum concavum, quanto minoris sphæræ portio est, tanto, ut objectum distinctè videatur, distare a dioptro convexo longiùs debet.

Sit (in figurâ tertiâ) oculus A B C, Centrum Retinæ D, Axis opticus N C, dioptrum concavum I K M P, cujus centrum L. Dioptrum convexum G H, cujus centrum O. Objectum autem N in axe positum videatur distinctè per radium N G I A C. Jam ablato dioptro I K M P & in locum ejus substituto dioptro I K Q R portione sphæræ minoris, cujus centrum sit V, ducatur V T secans A I in T. Quoniam ergo angulus inclinationis radii A I est L I A, minor scilicet quàm angulus V T A qui est angulus inclinationis radii A T. major erit angulus refractus radii A T refracti in puncto T, quàm angulus refractus radii A I refracti in I. Sit jam radii A T refractus T X. magis ergo diverget ab axe optico T X quàm I G. non potest ergo T X ità incidere in dioptrum G H, ut refringatur ad axem opticum in puncto N, sed aut alibi aut non omnino: non ergo sic videbitur punctum N distinctè. Removendum est igitur dioptrum G H longiùs a dioptro I K, removeatur ergo ad X, ità ut centrum ejus

quod antè erat in O nunc ſit in Z, occurratque T X dioptro ſic remoto in X. angulus igitur inclinationis radii T X eſt Z X T, major quam O G I angulus inclinationis radii I G. Quare angulus refractus radii T X major eſt quam angulus refractus radii I G, itaque major refractio quæ facta erat in dioptro minoris ſphæræ concavo in parte ab axe averſa, compenſatur in dioptro convexo remoto per majorem refractionem verſus axem. Si igitur diſtantia duorum dioptrorum juſta ſiat (id quod experiendo facile fit) radius T X refringetur ad ipſum punctum N; ideoque videbitur N diſtinctè per dioptra magis quàm prius inter ſe diſtantia. Quanto itaque dioptrum concavum minoris ſphæræ portio eſt, tanto magis a dioptro convexo diſtare debet, ſi modo videre objectum diſtinctè volumus. Ratio autem propter quam dioptrum concavum quo minoris ſphæræ portio eſt eo magis diſtare debet a dioptro convexo, valet etiam ad probandum idem de dioptro quod oculo proximum eſt, etiam ſi convexum fuerit. Quanto enim dioptrum convexum minoris ſphæræ portio eſt, tanto in eo refractio major eſt, & propterea tanto magis radius in eo refractus ſecat axem opticum propiùs oculo; & proinde cum axem ſecuerit magis ab ipſo divergit: unde ſequitur ut tanto major refractio in dioptro altero fiat, ut ad punctum Axis, in quo objectum poſitum eſt, reducatur; ex quo ſequitur angulum inclinationis majorem debere eſſe in dioptro quod objecto obvertitur: Id quod tum ſit cum dioptrum illud ab altero magis diſtat.

5. Locus objecti apparens per Teleſcopium, cujus dioptrum oculo applicatum concavum eſt, determinatur hoc modo.

Sit (in figurâ quartâ) oculus A B C, Centrum Retinæ D, Axis opticus L H D C, dioptrum concavum M N, dioptrum convexum R Q. quæ dioptra ità collocata eſſe ſupponantur, ut punctum objecti H diſtinctè videatur, ſitque totum objectum H I K. Sumatur in objecto punctum quodlibet I, & ducatur radius I Q, qui refractus in Q per Q M, refringatur rurſus per M D ad centrum Retinæ; videbitur ergo punctum H in axe D H, & punctum I in D M productâ (nam per converſionem oculi quæ fit in objecti partibus legendis) erit nunc D M axis opticus, qui produci intelligatur rectâ viâ ad O. Similiter radius a puncto K refringatur per R N, & inde per N D. videbitur ergo punctum K in linea viſuali D N, quæ producatur uſque ad P. erit ergo locus apparens puncti H in D H, puncti I in D O, & puncti K in O P. Supponamus jam punctum evaneſcentiæ objecti H I K eſſe in L, & fiat D S æqualis & parallela rectæ H P. & D T ſumatur in ipſa D S, æqualis rectæ H O, junganturque L T, L S, quare locus apparens puncti I eſt in L T, & locus apparens puncti K in L S. Sed erant eadem loca in D P, D O. ſunt ergo in interſectionibus rectarum D O, D P, cum rectis L T, L S, id eſt, in punctis V & X. ducta igitur V X & productâ ad axem in Y, erit Y X V locus

apparens.

apparens objecti H I K (ut propoſitum eſt) determinatus.

6. Eodem etiam modo determinatur locus objecti apparens per Teleſcopium, cujus dioptrum oculo proximum eſt convexum; niſi quod radii antequam ad oculum perveniant axem opticum & ſe invicem ſecent.

Sit (in figurâ quintâ) oculus A B C, Centrum Retinæ D, Axis opticus E D C, Dioptrum convexum oculo proximum F G, Dioptrum quod objecto obveritur H I. quæ dioptra ità collocari intelligantur ut punctum objecti, puta E, in axe poſitum, diſtinctè videatur; ſitque totum objectum E K L. Sumatur in objecto punctum quodlibet K, a quo procedat radius K I, qui refractus in dioptro I H ſecet axem opticum in M, pergatque ad G, & inde refringatur ad centrum Retinæ D, & producta D G linea viſualis (in qua videbitur punctum K) ſecet L E productam in P. Similiter radius a puncto L ſit L H, qui refractus ſecet axem opticum in O, pergatque ad F; & inde refringatur ad D, eritque D F linea viſualis puncti L, quæ producta ſecet L E productam in N. videbuntur ergo puncta E, K, L, in rectis D E, D P, D N. Fiat deinde rectæ E N parallelæ & æqualis D Q, in quo ſumatur D R rectæ E P æqualis. Jam ſuppoſito puncto Evaneſcentiæ alicubi in producto Axe D E, in quo concurrant duæ rectæ ductæ a Q & R, quæ rectæ ſint Q S, R T. in illis apparebunt puncta L & K. ſed illa eadem apparent in D N, D P, apparent ergo in interſectionibus ad V & X. Itaque in ductâ V X, & productâ ad axem opticum in Y, apparebit objectum totum E K L, ordine partium inverſo, in Y X V.

Nota autem quod V Y non apparebit inter duo dioptra, nam (per ea quæ dicta ſunt capite præcedente art. 6.) apparebit dioptrum ipſum I H in Z Z. Præterea conſideret lector, quod in figurâ hac & præcedente, quarum magnitudines ad breviſſimæ chartæ modulum limitandæ erant, non potuit depingi objectum in tantâ ab oculo diſtantia, quanta requiritur, ut vocari debeat Teleſcopium (quod ſignificat inſtrumentum quo res videntur a longinquo) ſed potius Microſcopium (quo ſcilicet objecta minuta apparent magna) ratio tamen eadem eſt. Nam Teleſcopium quodlibet ſi adhibeatur ad objecta videnda quæ ſunt in proximo poſita, & ob eam cauſam dioptra ejus quantum ſatis eſt diducantur, fit Microſcopium.

7. In Teleſcopiis locus oculi non magnopere conſideratur. Nam ſi quidem dioptrum oculo proximum ſit concavum, quanto propior ipſi oculus applicatur, tanto plus videtur objecti. Nam qui inſpiciet figuram quartam, facile animadvertet quod remoto puncto D longius a dioptro M N, radium K R N A D non poſſe cadere in centrum Retinæ; perit itaque puncti K radiatio. Itaque prout removetur oculus, ità extremarum partium objecti radiatio nihil agit, & proinde in remotione majore,

majore totius objecti visio amittitur. Contra, inspiciendo figuram quintam, manifestum est quod si punctum D propius sit dioptro F G, radium L H F non posse refringi ad D, sed necessariò axem secare infra ipsum, ideoque perire visionem puncti L. Quod si ipsum dioptrum F G finiatur in F, ut non sit locus irradiationi extra punctum F, & removeatur punctum D longius a dioptro F G, sic quoque peribit visio puncti H. itaque in axe optico locus centri Retinæ unicus existit ubi objecti partes plurimæ videri possunt, ità ut centro D inde moto sive propiùs ad dioptrum sive ab eo longiùs, minus objecti semper apparebit. Est autem locus ille a quo radii cum axe optico in ipsa Retina concurrentes transeunt per dioptri ab oculo remotioris terminos extremos.

8. Telescopiorum, tum in quibus dioptrum oculo applicandum concavum est, tum quæ dioptrum illud convexum habent, optimum illud est, cujus dioptrum quod objecto obvertitur maximæ sphæræ portio est, modo cætera, nimirum vitri materia & figuræ accurata efformatio, paria sint. Nam & major erit angulus visorius, unde majus apparebit objectum, & pluribus radiis fiet illuminatio, ità ut quamvis majus appareat objectum, non tamen ideo minus videatur clarum. Ideoque in distinctè videndis remotorum objectorum partibus minutioribus, ope Telescopii eo usque progredi potest scientia humana, quousque materia idonea manusque artificum non repugnant. Potest quidem fieri ut per dioptrum convexum sphæræ mediocris portionem, objecti quantum quis velit magnitudo apparens amplietur; dioptro scilicet altero facto minore: sed tamen inutiliter, cùm in omni magnitudine apparente, ubi dioptrum quod objecto obvertitur idem manet, etiam lumen idem erit; quod quidem lumen in majore totius apparentiæ idem existens, erit tamen in partibus singulis minus quam in partibus æqualibus ubi magnitudo apparens minor est.

9. Microscopium optimum (nam vitro pluribus modis conformantur & conjunguntur ad reddendam magnitudinem apparentem minutorum objectorum majorem) illud est, quod sit ex duobus dioptris convexis, quorum quod majoris sphæræ portio est objecto applicatur, alterum inter ipsum & oculum interponitur; ità ut microscopium hoc nihil aliud sit, præter Telescopium inversum. Rationem constructionis ejus adhibita figura 6. nunc explicabimus.

Sit (in figurâ sextâ) oculus A B C, centrum Retinæ D, Axis opticus E D C, sit dioptrum majus sive quod oculo proximum est, F G H I, dioptrum autem minus objecto applicatum sit K L M N. Sit jam a centro Retinæ D ducta D H, quæ sit refracta ad F, deinde ad K, deinde ad O in superficie dioptri M O N, postremo ad P. similiter ex altera parte ducatur refracta D I G L Q Q, sitque objectum P Q apparebit igitur P in visuali D H producta: producatur autem D H ad occursum productæ P Q in T.

Propter

Propter eandem cauſam apparebit punctum Q in viſuali D I productâ: producatur autem ad V, jam rectæ E T fiat æqualis & parallela D X, intelligaturque X Y ità eſſe ducta, ut producta incideret in Axem opticum G E ad punctum evaneſcentiæ; ſecet autem X Y viſualem D T in puncto Z. apparebit igitur P in Z, ductâque Z α parallela rectæ T V, & ſecante D V in α, apparebit punctum Q in α, & totum objectum P E Q ordine inverſo in Z α. Ut autem ſine confuſione videatur, ità collocari debent dioptra F G & M N, ut a quolibet puncto objecti, ut P, radii duo exeuntes, ut P M, P N, ità refringantur ut cum venerint ad ſuperficiem dioptri F G, in F, & G, tendant ad oculum parallelis, ſaltem quoad ſenſum, ut i nde refracti concurrant in Retina cum H A D productâ (quæ per converſionem oculi eſt Axis opticus) in puncto ε. Sic enim fiet ut punctum P, unde procedunt radii refracti P M R ε, P N S β, appareat in viſuali β D A H Z, id eſt, ut diſtinctè videatur, modo radius nullus a puncto alio per refractionem veniat ad idem punctum β, id quod caveri poteſt & ſolet tegendo ſuperficiem dioptri minoris alteram, nimirum aut anteriorem omnem excepta parte M N, aut poſteriorem omnem excepta K L, ità ut radiis a quolibet objecti puncto procedentibus tantus ad tranſitum relinquatur locus, quantus ſufficit ad tranſmittendum radios in Retinâ coituros: nam Foramen M N ſi majus juſto ſit, orietur confuſio a radiis qui ab aliis punctis objecti tranſitum invenient ad idem punctum β ſin minus juſto ſit, orietur obſcuritas, propter radiorum utilium excluſionem.

10. Quemadmodum Teleſcopia augendo magnitudinem ſphærarum ex quibus dioptra eorum conficiuntur, meliora ſemper fiunt, quouſque ad perfectionem tantam perveniant, ut materia, & artificum manus tendere ulterius non poſſint; ità quoque in hoc genere Microſcopiorum procederetur objecta minuta amplificando per dioptra majoris ſphæræ, ſi pateretur materia & manus, in infinitum; cujus rei ratio eadem eſt quam ſupra art. 4. explicuimus cum loqueremur de Teleſcopiis. Eſt enim Microſcopium, idem Inſtrumentum cum eo Teleſcopio cujus utrumque Dioptrum eſt convexum. Nam hujuſmodi Teleſcopium inverſum, & in majorem longitudinem ductum fit Microſcopium & contrà, Microſcopium inverſum & contractum fit parvum Teleſcopium.

Tam Teleſcopium quàm Microſcopium ex uno ſolo Dioptro conſtare poteſt; quo ſi utimur ad ea quæ procul ſunt amplificanda, oportet ut portio ſit ſphæræ valdè magnæ, oculuſque ab eo retrahendus eſt in tantum, ut multo incommodius ſit quàm quod fit ex Dioptris duobus. Similiter, unum Dioptrum ſolum facit ut objectum propinquum valdè augeri videatur; ſed neque tantum quantum duo dioptra, neque a tantula diſtantia: quare de his nihil amplius dicam.

Cap. X.

De Sermone & Scientiis.

1. Sermo definitus; Homini proprius. 2. Sermonis Origo. 3. Sermonis commoda & incommoda. 4. Scientia & Demonſtratio oriuntur ex cognitione cauſarum. 4. Theoremata demonſtrabilia ſunt in iis tantum rebus quarum cauſæ in noſtra poteſtate ſunt, in cæteris tantum demonſtratbile eſt ita eſſe poſſe.

SErmo ſive Oratio eſt vocabulorum contextus arbitrio hominum conſtitutorum, ad ſignificandam ſeriem conceptuum earum rerum quas cogitamus. Itaq; ut vocabulum eſt ad ideam ſive conceptum unius rei, ita eſt ſermo ad diſcurſum animi. Et videtur Homini proprius eſſe. Nam etſi non nulla animalia bruta concipiunt (uſu docta). ea quæ volumus & imperamus propter verba, non tamen id faciunt propter verba quatenus verba, ſed quatenus ſigna ſunt; nam ad quam rem ſignificandam arbitrio Hominum conſtituta ſunt neſciunt.

Significatio autem quæ fit per voceni unius ad alterum in eodem genere animalium, ideo ſermo non eſt, quia non arbitrio ipſorum ſed neceſſitate naturæ ſuæ voces illæ, quibus Spes, Metus, Gaudium, &c. ſignificantur, ab ipſis paſſionibus vi exprimuntur. Fit itaque in animalibus, quorum vocibus minimam contingit ineſſe varietatem, ut altera ab alteris diverſitate vocum in periculis moneantur ut fugiant, evocentur ad paſtum, excitentur ad cantum, ſolicitentur ad amorem; non tamen voces illæ ſermo ſunt, cum non voluntate ipſorum conſtitutæ ſiut, ſed erumpunt vi naturæ a proprio cujuſque metu, gaudio, cupidine, & cæteris Paſſionibus; id quod non eſt loqui, ut ex eo manifeſtum eſt, quod animalium quæ ejuſdem ſunt ſpeciei ubivis terrarum voces eædem, Hominum diverſæ ſunt.

Itaque cætera animalia etiam intellectu carent. Eſt enim intellectus imaginatio quidem, ſed quæ oritur ex verborum ſignificatione conſtituta.

2. Cum autem vocabula ex conſtituto humano orta eſſe dixerim, quæret fortaſſe aliquis, quorum hominum conſtitutiones tantum valuere, ut beneficium, quantum præſtat nobis ſermo, in genus Humanum conferre potuit. Nam conveniſſe quondam in conſilium Homines ut verba ver-

borumque contextus quid significarent, Decreto statuerent, incredibile est. Credibile ergo est nomina ab initio pauca fuisse, & earum rerum quæ maximè erant familiares. Itaque primus homo suo arbitrio animalibus quibusdam tantùm nomina imposuit, nimirum quæ a Deo in conspectum ejus adducta erant, deinde rebus aliis, prout aliæ aliæque rerum species sensibus ejus sese obtulerunt; quæ nomina à patribus accepta filii posteris suis tradiderunt, qui etiam alia adinvenerunt. Sed cum in cap. 2. *Geneseos* prius dicatur Deus *esum fructus arboris scientiæ Boni & Mali* prohibuisse, quam *Adamus* dedisset nomina rebus ullis, quomodo mandatum Dei intelligere potuit ille, qui quid esset *edere*, quid *fructus*, quid *Arbor*, quid *scientia*, quid denique *bonum* vel *malum*, adhuc ignoravit? Necesse ergo est ut prohibitionem illam divinam intellexerit *Adamus* non ex vi verborum, sed modo aliquo supernaturali, ut *paulo* post manifestum fit ex eo quod interrogat eum Deus quis illi indicavit quod esset nudus. Similiter, quomodo potuit Serpentem intelligere loquentem de *Morte*, cujus nullam habere potuit ideam *Adamus* primus *mortalium*? Hæc ergo naturali modo intelligi non potuerunt; & per consequens origo sermonis naturaliter alia esse non potuit præter ipsius Hominis arbitrium. Quod magis adhuc perspicuum est ex linguarum ad *Babel* oblivione: Nam ex eo tempore linguæ ortæ sunt diversæ, & à singulis hominibus in singulas gentes derivatæ. Quod autem dicunt aliqui impositа esse singulis rebus nomina juxta ipsorum rerum naturam, puerile est. Qui enim fieri potuit, cum una sit ubique natura rerum, diversæ tamen essent Linguæ? Et quid habet affine *Vox* (id est sonus) & animal, quod est Corpus?

3. Ab Oratione quæ contingunt commoda, præcipua hæc sunt. Primò, quod ope nominum numeralium possit numerare non modo *Unitates*, sed etiam *Una*, quæcunque ea sunt, ut corpora quatenus sunt ullo modo quanta, sive longa, sive longa & lata, sive longa, lata & crassa; eademque componere, minuere, et per numeros multiplicare & dividere, & inter se comparare; Etiam tempora, motum, pondera, & (in Qualitatibus) gradus intensionis & remissionis calculo subjicere. Ex quibus rebus vitæ Humanæ, supra conditionem cæterorum animalium, ingentia commoda oriuntur. Artium enim harum usus quantus sit in mensurandis corporibus, in calculo temporum, in computatione motuum cœlestium, in orbis terrarum descriptione, in navigationibus, in ædificiis, in machinis aliisque rebus necessariis, nemo est qui nescit, Quæ omnia à Numeratione proficiscuntur, à sermone autem Numeratio. Secundò, quod alter alterum docere, id est, scientiam suam alteri communicare; quod monere, quod consulere possit, ab eadem habet Oratione; ita ut bonum per se magnum, fiat jam communicando adhuc majus. Tertiò, quod imperare & imperata intelligere possumus, beneficium sermonis est, & quidem

quidem maximum. Nam ſine eo nulla eſſet inter homines ſocietas, nulla pax, & conſequenter nulla diſciplina; ſed feritas primò, & deinde ſolitudo, & pro domiciliis latibula. Quanquam enim quibuſdam animalibus ſuæ quædam ſint Politiæ, non ſunt tamen illæ illis ſatis magni momenti ad bene vivendum; neque ergo merentur ut illas conſideremus; inveniunturque in animalibus tantùm inermibus nec multarum rerum indigis: in quorum numero Homo non eſt, qui quantum enſes & ſclopeti arma Hominum ſuperant arma brutorum, cornua, dentes, aculeos, tantum Homo Lupos, Urſos, Serpentes (qui ultra famem rapaces non ſunt, nec niſi laceſſiti ſæviunt) rapacitate & ſevitia ſuperat, etiam fame futura famelicus. Ex quo facile intelligitur quantum Orationi debemus, qua ſociati & in pacta conſentientes, ſecurè, beatè, ornatè, vivimus; vivere, inquam, poſſumus ſi volumus. Sed ſunt quoque Orationi ſua incommoda; nimirum, quod Homo, cum ſolus Animalium, propter vocabulorum ſignificationem univerſalem, regulas ſibi, cùm in aliis artibus, tum in arte vivendi, excogitare poſſit generales, ſolus etiam falſis uti poteſt, eaſdemque aliis utendas tradere. Itaque latiùs & periculoſiùs errat Homo quam poſſunt errare cætera animalia. Etiam Homo ſi libuerit (libebit autem quoties conſiliis ſuis videbitur expedire) poterit quæ falſa eſſe ſcit data opera docere, id eſt, mentiri, & animos hominum conditionibus ſocietatis & pacis infeſtos reddere: id quod in ſocietatibus aliorum animalium contingere non poteſt; quia quæ benè & male ſibi ſunt, ſuis ſenſibus non aliorum æſtimant querimoniis, quarum querimoniarum cauſas niſi vident intelligere non poſſunt. Præterea conſuetudine audiendi contingit aliquando iis qui Philoſophos & Scholaſticos audiunt, ut verba quæ audiunt, etſi nulla ex illis ſententia exprimi poſſit, qualia ſunt illa quæ à Doctoribus ad ignorantiam ſuam tegendam inventa ſunt, temere tamen recipiunt, iiſque utuntur, putantes ſe dicere aliquid cum nihil dicant. Denique propter loquendi facilitatem Homo quæ ne cogitat quidem loquitur, & quæ loquitur credit vera eſſe, & ſeipſum decipere poteſt; Beſtia ſeipſam fallere non poteſt. Itaque Oratione Homo non melior ſit ſed potentior.

Scientia intelligitur de Theorematum, id eſt, de Propoſitionum generalium veritate, id eſt, de veritate Conſequentiarum. Quando vero de veritate facti agitur, non proprie *ſcientia*, ſed ſimpliciter *cognitio* dicitur. Itaque Scientia ea quidem, qua ſcimus propoſitum aliquod Theorema eſſe verum, eſt Cognitio à Cauſis, ſive à generatione ſubjecti, per rectam ratiocinationem derivata. Ea vero, qua ſcimus tantum poſſibile eſſe ut Theorema tale verum ſit, eſt cognitio derivata per legitimam ratiocinationem ab experientia effectuum. Quæ quidem derivationes ambæ vocari ſolent Demonſtrationes: potior tamen illa quam hæc; & quidem merito; præſtat enim ſcire quomodo poſſimus præſentibus cauſis optimè uti,

quam irrevocabile præteritum, quale fuit, cognoſcere. Itaque earum tantùm rerum ſcientia per demonſtrationem illam a priore hominibus conceſſa eſt, quarum generatio dependet ab ipſorum hominum arbitrio.

5. Demonſtrabilia ergo ſunt Theoremata plurima circa Quantitatem, quorum ſcientia appellatur *Geometria*. Cum enim cauſæ Proprietatum quas habent fingulæ figuræ inſint in illis quas ipſi ducimus lineas; generationeſque figurarum ex noſtro dependeant arbitrio; nihil amplius requiritur ad cognoſcendam quamlibet figuræ propriam paſſionem, quam ut ea omnia conſideremus quæ conſequuntur conſtructionem quam in delineanda figura ipſi facimus. Itaque ob hanc rem, quod figuras nos ipſi creamus, contigit Geometriam haberi & eſſe demonſtrabilem. Contra, quia Rerum naturalium cauſæ in noſtra poteſtate non ſunt, ſed in voluntate divina, & quia earum maxima pars (nempe æther) eſt inviſibilis; proprietates earum a cauſis deducere, nos qui eas non videmus, non poſſumus. Veruntamen ab ipſis proprietatibus quas videmus, conſequentias deducendo eo uſque procedere conceſſum eſt, ut tales vel tales earum cauſas eſſe potuiſſe, demonſtrare poſſimus. Quæ demonſtratio a *poſteriore* dicitur, & ſcientia ipſa, Phyſica. Et quoniam, ne a poſterioribus quidem ad priora ratiocinando procedi poteſt in rebus naturalibus, quæ motu perficiuntur, ſine cognitione eorum quæ unam quamque motus ſpeciem conſequuntur; nec motuum conſequentias ſine cognitione Quantitatis, quæ eſt Geometria; fieri non poteſt ut non aliqua etiam a Phyſico demonſtratione a priore demonſtranda ſint. Itaque Phyſica, vera (inquam) Phyſica, quæ Geometriæ innititur, inter Mathematicas mixtas numerari ſolet. Mathematicæ enim dici ſolitæ ſunt illæ ſcientiæ quæ non uſu & experiendo, ſed a Magiſtris & per regulas diſcebantur. Mathematica ergo pura eſt qua circa Quantitates verſatur in Abſtracto, ut opus non habeant cognitione ſubjecti, ut Geometria, & Arithmetica. Mixtæ vero, in quarum rationibus conſideratur etiam ſubjecti aliqua proprietas, quales ſunt Aſtronomia, Muſica, Phyſica, & partes Phyſicæ, quæ variæ eſſe poſſunt pro varietate ſpecierum & partium Univerſi.

Præterea Politica & Ethica, id eſt, ſcientia *Juſti* & *Injuſti*, *Æqui* & *Iniqui*, demonſtrari a priore poteſt; propterea quod Principia quibus *Juſtum* & *Æquum*, & contrà, Injuſtum & Iniquum, quid ſint, cognoſcitur, id eſt, juſtitiæ cauſas, nimirum Leges & Pacta, ipſi fecimus. Nam ante Pacta & Leges conditas, nulla neque Juſtitia neque Injuſtitia, neque Boni neque Mali publici natura erat inter Homines, magis quam inter Beſtias.

CHAP.

Cap. XI.

De Appetitu & Fuga, Jucundo & Moleſto, & eorum Cauſis.

1. *Appetitus & Fuga quid ſint & a quibus cauſis.* 2. *Non dependent a noſtro Arbitrio.* 3. *Appetitus naſcitur experiundo.* 4. *Boni Nomina varia, Pulchrum, Jucundum, Utile.* 5. *Boni & Mali Nomina adhuc diverſa.* 6. *Bonorum maximum ſui cuique conſervatio; maximum Malum (reſpectu naturæ) corruptio.* 7. *Divitiæ.* 8. *Sapientia.* 9. *Artes.* 10. *Literæ.* 11. *Negotia.* 12. *Jucunda quæ.* 13. *Pulchra quæ.* 14. *Bona comparata.* 15. *Summum bonum.*

1. Appetitio & Fuga a Voluptate & Moleſtia non aliter differunt, quam Deſiderare & Frui; id eſt, quam Futurum a Præſenti. Nam & Appetitio voluptas, & Fuga moleſtia eſt; ſed illa ex Jucundo, hæc ex Moleſto nondum præſente ſed præviſo aut expectato. Voluptas autem & Moleſtia etſi ſenſiones non dicantur, differunt tamen in hoc tantùm, quod Senſio ſit Objecti, ut Externi, propter reactionem ſive reſiſtentiam quæ fit ab Organo; et proinde conſiſtit in conatu Organi extrorſum. Voluptas autem conſiſtit in paſſione quæ fit ab actione objecti, & eſt conatus introrſum.

2. Cauſæ ergo, ut ſenſionis, ita Appetitus & Fugæ, Voluptatis & Moleſtiæ ſunt ipſa objecta ſenſuum. Ex quo intelligi poteſt neque Appetitum noſtrum neque Fugam noſtram cauſam eſſe quare hoc vel illud cupimus vel fugimus; id eſt, quod non ideo appetimus quia volumus, nam voluntas ipſa eſt Appetitus; nec fugimus quia nolumus, ſed quia tum Appetitio tum Averſio ab ipſis rebus cupitis vel exoſis generata eſt, ſequiturque neceſſario præconceptum Jucunditatis Moleſtiæque ex ipſis objectis adfuturæ. Quid enim? An eſurimus, cæteraque naturæ neceſſaria appetimus quia volumus? An fames, ſitis, & cupidines

cupidines voluntariæ ſunt? Appetentibus *agere* quidem Liberum eſſe poteſt; ipſum autem *Appetere* non poteſt; quod ita cuilibet propria experientia manifeſtum eſt, ut non poſſim non admirari tam multos eſſe, eoſdemque celebres Theologos, qui quomodo id fieri poſſit non intelligunt: quando dicimus Liberum eſſe alicui Arbitrium hoc vel illud faciendi vel non faciendi, ſemper intelligendum eſt cum appoſita conditione hac, *ſi voluerit*; nam ut quis liberum arbitrium habeat faciendi hoc vel illud utrum velit necne, abſurde dicitur. Quando quæritur ab aliquo utrum rem aliquam propoſitam facere debeat an prætermitere dicitur *Deliberare*, id eſt, quam in utramque partem habet libertatem deponere. In qua deliberatione, prout commoda & incommoda hinc vel illinc ſe oſtendunt, alternatim Appetunt & Fugiunt, donec re poſtulante ut aliquid decernant Appetitus ultimus ſive faciendi ſive omittendi, qui actionem vel omiſſionem immediate producit proprie *Voluntas* dicitur.

3. Prior ſecundum Naturæ methodum eſt *Senſio* quam *Appetitus*. Utrum enim id quod videmus jucundum nec ne futurum ſit niſi experiendo, id eſt ſentiendo, ſciri non poteſt. Itaque vulgo dicunt ignoti cupidinem non eſſe. Veruntamen cupido experiundi etiam ignoti eſſe poteſt. Inde eſt quod Infantes pauca appetunt, Pueri plura & nova tentant, & procedente ætate innumera experiuntur homines maturi, præſertim eruditi, etiam non neceſſaria; quæque jucunda eſſe experti ſciunt, poſtea ſollicitante memoria ſæpius appetunt. Etiam aliquando quæ prima experientia moleſta ſunt, ſi tamen rara aut nova fuerint, conſuetudine reddunter non moleſta, & poſtea jucunda; tantum poteſt, in natura ſingularium hominum mutanda, conſuetudo.

4. Omnibus rebus quæ appetuntur quatenus appetuntur nomen commune eſt *Bonum*; & rebus omnibus quas fugimus, *Malum*. Itaque *Bonum* bene definivit *Ariſtoteles*, Illud eſſe quod omnes appetunt. Sed cum alia alii appetant & fugiant, neceſſe eſt multa eſſe quæ aliquibus *Bona* aliquibus *Mala* ſunt; ut quod nobis *Bonum* hoſtibus *Malum*. Sunt ergo *Bonum* & *Malum* Appetentibus & Fugientibus correlata. *Bonum* commune eſſe poteſt, & recte dici de re aliqua, *communiter Bonum eſt*, id eſt, multis utile, vel Civitati *Bonum*. Etiam *omnibus bonum* dici aliquando poteſt, ut de Sanitate; ſed & hæc oratio relativa eſt: itaque *ſimpliciter Bonum* dici non poteſt; cum quicquid Bonum eſt, Bonum ſit aliquibus vel alicui. Bona erant ab initio omnia quæ creavit Deus. Quare? Quia ipſi opera ſua omnia placuere. Dicitur quoque, Bonus eſt Deus omnibus qui nomen ejus invocant, non autem illis qui nomen ejus blaſphemant. Bonum ergo relative dicitur ad Perſonam, ad Locum, & ad Tempus. Huic, hic, nunc, placet; illi, illic, tunc, diſplicet: & ſic de circumſtantiis cæteris. Natura enim *Boni* & *Mali* ſequitur rerum *συστα-*

5. Etiam

5. Etiam *Boni* & *Mali* nomina diverſimode variantur. Nam eadem res quæ ut cupita Bona, ut acquiſita Jucunda. Eadem res quæ ut cupita Bona, ut conſiderata Pulchra dicitur. Eſt enim Pulchritudo Objecti qualitas ea quæ facit ut Bonum ab eo expectetur. Quæ enim ſimilia videntur illis rebus quæ placuerunt, videntur placitura. Eſt ergo Pulchritudo futuri Boni Indicium. Quæ cum in actionibus ſpectatur dicitur Honeſtas; quando in forma conſiſtit appellatur *Forma*. Placetque etiam antequam Bonum cujus ipſa eſt Indicium acquiratur, per Imaginationem. Eadem ratione Malum & Turpe dicuntur de eodem. Præterea res ea quæ ut cupita Bona nominatur, ſi propter ſe cupiatur, Jucunda, ſi propter aliud, Utilis dicitur. Bono enim quod cupimus propter ſe non *utimur*, quia *Uſus* mediorum & inſtrumentorum eſt; ſed *Fruitio* propoſitæ alicujus rei tanquam finis eſt. Diſtinguitur præterea Bonum (ut & Malum) in *Verum* & *Apparens*. Non quod Bonum aliquod Apparens non ſit vere Bonum per ſe ſine aliarum rerum conſideratione quæ ab illo dependent; ſed quia multarum rerum quarum pars Bona, pars Mala eſt, ita neceſſaria aliquando eſt connexio, ut ſeparari non poſſint. Itaque quanquam unaquæque earum Bona eſt tantum, vel Mala tantum; catena tamen tota eſt partim Bona partim Mala. Ac quando major pars Bona eſt, ſeries Bona dicitur & appetitur; contra, ſi major pars Mala ſit, totum repudiatur, ſi tamen ita eſſe cognitum ſit. Unde evenit ut homines imperiti conſequentias rerum parum longe proſpicientes, quod Bonum apparet accipiunt, Malum annexum non videntes poſtea damnoſum experiuntur. Atque hoc eſt quod volunt illi qui Bonum & Malum diſtinguunt in *Verum* & *Apparens*.

6. Bonorum autem primum eſt ſua cuique conſervatio. Natura enim comparatum eſt ut cupiant omnes ſibi bene eſſe. Cujus ut capaces eſſe poſſint, neceſſe eſt cupiant vitam, ſanitatem, & utriuſque quantum fieri poteſt ſecuritatem futuri temporis. Contra vero Malorum omnium primum Mors, præſertim cum cruciatu; nam tantæ poſſunt eſſe vitæ ægritudines, ut niſi earum finis propinquus prævideatur, faciant Mortem inter Bona numerari.

Potentia, ſi eximia ſit, Bona eſt, quia utilis ad præſidium; in præſidio autem ſecuritas. Si eximia non ſit, inutilis; nam quæ omnibus æqualis eſt, nulla eſt.

Amicitiæ Bonæ, nempe Utiles. Nam amicorum cum ad multa alia tum ad præſidium conferunt. Itaque inimicitiæ Malæ, ut quæ pericula afferunt, præſidium tollunt.

7. Divitiæ, ſi ingentes (nempe ut definivit divitem *Lucullus*, eum eſſe qui exercitum alere poſſit ex ſuo) Utile. Sunt enim præſidium fere certum. Etiam modicæ volenti illis ad præſidium uti, Utiles; nam acquirunt amicitias. Amicitiæ autem præſidio ſunt. Nolentibus autem ad

præſidium

præſidium uti, invidiam provocant. Sunt ergo *Bonum apparens* tantum.

Divitiæ non relictæ ſed induſtria propria acquiſitæ, Bonum; nam Jucundum. Videntur enim cuique argumentum prudentiæ ſuæ. Mendicitas, vel etiam paupertas, citra id quod neceſſarium eſt, Malum; quia Indigere neceſſariis, Malum. Paupertas ſine Indigentia, Bonum. Subtrahit dominum ſuum ab Invidia, Calumnia & Inſidiis.

8. Sapientia, Utile. Nam præſidium in ſe habet nonnullum. Etiam Appetibile eſt per ſe, id eſt, Jucundum. Item Pulchrum; quia acquiſitu difficilis. Ignorantia, Malum; ut in qua præſidium nullum, neque ingruentis Mali prævifio.

Divitiarum quam Sapientia cupido major. Vulgo enim non quæritur hæc niſi propter illas. Et illas ſi habent, etiam hanc habere videri volunt. Non enim qui ſapiens eſt (ut dixere Stoici) dives eſt; ſed contra, qui dives eſt ſapiens dicendus eſt.

Sapientiæ quam Divitiarum major eſt gloria. Hæ enim pro illius ſigno haberi ſolent. Indigentia quam ſtultitia minus eſt dedecus; illa enim fortunæ iniquitatem accuſare poteſt. Hæc naturam accuſat ſolam. Tolerabilior autem eſt Stultitia quam Indigentia; illa enim in proprio (quod aiunt) Elemento non gravitat.

9. Scientiæ ſive Artes, Bonum. Jucundum enim. Nam finxit natura hominem omnis rei novæ admiratorem, id eſt, avidum ſciendi omnium rerum cauſas. Itaque fit ut ſcientia ſit tanquam animi pabulum, & proinde eandem habeat rationem ad animum quam habent alimenta ad corpus; Et ut eſurienti cibus, ita ſunt animo curioſo Phænomena. Differunt tamen in hoc, quod corpori accidere poteſt ciborum ſatietas, animus autem ſciendo expleri non poteſt.

Etiam ſua cuique Ars eatenus Utilis, quatenus eam materiæ applicare poteſt. Eædem etiam publice utiliſſimæ, ut, quibus omnia fere debemus humani generis auxilia & ornamenta. Intelligendum autem non omnes habere ſcientiam quam profitentur; nam qui de rerum cauſis ex aliorum ſcriptis diſſerunt neque quicquam (aliorum ſententias tranſcribentes) adinveniunt, omnino utiles non ſunt. Nam actum agere boni in ſe nihil habet, ſed contra nonnunquam hoc malum, quod veterum errores confirmando viam veritati obſtruant.

10. Literæ quoque, Bonum. Nempe Linguæ & Hiſtoriæ; nam Jucundæ. Etiam Utiles, præſertim Hiſtoriæ; ſuppeditant enim experimenta quibus ſcientiæ innituntur cauſarum: Hiſtoria quidem naturalis Phyſicæ, Hiſtoriæ autem civiles Scientiæ Civili & Morali; idque ſive veræ ſint ſive falſæ, modo non ſint impoſſibiles. In Scientiis enim quæruntur cauſæ non tam eorum quæ fuere, quam eorum quæ eſſe poſſunt. Linguæ etiam utiles ſunt quæ in uſu ſunt apud gentes vicinas, propter

commercia

commercia & negotiationes. Item Latina & Græca (nempe linguæ ſcientiarum) propter ſcientiam.

11. Negotium, Bonum: Et enim Vita motus eſt. Itaque niſi ſit quod agas, Ambulatio pro negotio eſt. *Quo me vertam, quid agam*, voces ſunt dolentium. Otium torquet. Natura neque Locum neque Tempus vacuum eſſe patitur.

Progredi, Jucundum; quia ad finem, id eſt, ad Jucunditus appropinquatio eſt. Malum videre alienum, Jucundum: Placet enim non ut malum, ſed ut alienum. Inde eſt quod ſoleant homines ad Mortis & periculi aliorum ſpectacula concurrere. Similiter, Bonum videre alienum Moleſtum eſt, non tamen ut Bonum, ſed ut alienum. Imitatio, Jucundum: Revocat enim præterita. Præterita autem ſi Bona fuerint, Jucunda ſunt repræſentata, quia Bona; ſi mala, quia præterita. Jucunda igitur Muſica, Poeſis, Pictura.

Nova, Jucunda: Appetuntur enim ut animi pabulum. Bene ſentire de ſua ipſius Potentia ſive merito ſive immerito, Jucundum. Videtur enim, ſi vere de ſe judicat, præſidium ſibi habere in ſe; ſi falſo, Jucundum tamen. Nam quæ vera placent, placent etiam ficta.

Itaque Victoria, Jucunda: Facit enim bene de ſe ſentire: & Ludi certaminaque omnia, Jucunda; quia qui certant victoriam imaginantur. Placent autem maximè certamina ingeniorum; ut in quibus maximum ſibi quiſque putat poſitum eſſe præſidium. Itaque Vinci in certamine ingeniorum, moleſtum.

Laudari, Jucundum: facit enim ut bene ſentiamus de nobis ipſis.

12. Pulchra ſunt Boni ſigna ſive Indicia. Itaque ſignum Potentiæ egregiæ, Pulchrum. Itaque facere quod & Bonum eſt & factu difficile, Pulchrum: Nam indicium potentiæ non vulgaris. Forma egregia, Pulchrum: ſignum enim in unaquaque re eſt, operis ad quod natum eſt egregie perficiendi. Formoſum autem eſt, quod formam ejus rei habet quam in ſuo genere optimum eſſe experti ſumus.

Laudari, Amari, Magnifieri, Pulchrum: Sunt enim de virtute & potentia teſtimonia. Ad miniſteria publica adhiberi, Pulchrum: Eſt enim virtutis teſtimonium publicum.

In Artibus Inventa nova, ſi Utilia, Pulchra: Nam ſigna ſunt potentiæ egregiæ. Nugæ contra, quo difficiliores, minus Pulchræ. Signa quidem potentiæ ſed inutilis, ſimulque animi indicium ad non magna conantis.

Artes didiciſſe ab aliis, id eſt, doctum eſſe, utile quidem, ſed non Pulchrum; ut in quo nihil eſt egregium. Nam pauci ſunt qui doceri non poſſunt.

Audere in periculis cum res poſtulat, Pulchrum: Quia non vulgare. Sin res non poſtulet, ſtultitia eſt, id eſt, turpe. Agere in omni loco congruenter ingenio & Profeſſioni in viris conſpicuis, Pulchrum; ut in-

dicium ingenii liberi. Contra facere, in perſonis conſpicuis, turpe eſt & animi ſeruilis & habentis quod tegat: Pulchra autem tegit nemo. Recta reprehendere, Ignorantiæ ſignum, turpe. Nam ſcire eſt poſſe. Inſuper convitiari turpius, ſignum Ineruditi. Errare non turpe, quia omnibus commune. Sæpius errare, Doctori turpe: quia contra Profeſſionem.

Fiducia ſui, Pulchrum: Nempe ſignum conſcii virtutis ſuæ. Oſtentatio, Turpis: Nam oritur ab indigentia laudis.

Contemptus divitiarum (non maximarum) Pulchrum: Indicium enim non indigentis Parvo. Amor pecuniæ, turpe: Signum ejus qui ad quidlibet duci poteſt mercede. Præterea ſignum eſt indigentiæ etiam in hominibus pecunioſis.

Ignoſcere veniam petenti, Pulchrum, Nam indicium fiduciæ ſui. Inimicos placare beneficiis, Turpe. Eſt enim redemptio ſui, ſeu Pacis emptio, ſignum indigentiæ; ſolent enim homines non emere niſi ea quibus indigent.

14. Bona & Mala ſi comparentur, Majus eſt (cæteris paribus) quod eſt diuturnius, ut totum parte.

Et quod (cæteris paribus) vehementius, ob eandem cauſam. Differunt enim Magis & Minùs ut Majus & Minus.

Et (cæteris paribus) quod pluribus Bonum quam quod pancioribus. Nam generalius & ſpecialius differunt ut Majus & Minus.

Bonum recipere quam non perdidiſſe, Melius. Nam rectius æſtimatur propter memoriam Mali. Itaque convaleſcere quam non decubuiſſe, Melius.

15. De jucundis quorum eſt ſatietas, quales ſunt voluptates carnis, quia jucunditas eorum faſtidio compenſatur, & nimis nota ſunt, & eorum aliqua fætent, nihil dicam. Summum Bonum, ſive ut vocatur, felicitas & finis ultimus, in præſente vita reperiri non poteſt. Nam ſi finis ſit ultimus nihil deſideratur, nihil appetitur; unde ſequitur non modo nihil ab eo tempore ipſi eſſe Bonum, ſed ne ſentire quidem Hominem; omnis enim ſenſio cum aliquo appetitu vel fuga coniuncta eſt; & non ſentire eſt non vivere.

Bonorum autem maximum eſt, ad fines ſemper ulteriores minime impedita progreſſio. Ipſa cupiti Fruitio tunc cum fruimur appetitus eſt, nimirum motus animi Fruentis per partes rei qua fruitur. Nam vita motus eſt perpetuus, qui cum rectâ progredi non poteſt convertitur in motum circularem.

CAP.

Cap. XII.

De Affectibus, sive Perturbationibus Animi.

1. *Perturbatio Animi quid.* 2. *Gaudium & Odium.* 3. *Spes & Metus.* 4. *Ira.* 5. *Metus invisibilium.* 6. *Gloriatio & Pudor.* 7. *Risus & Fletus.* 8. *Amor rerum externarum.* 9. *Sui Æstimatio.* 10. *Misericordia.* 11. *Æmulatio & Invidia.* 12. *Admiratio.*

1. *Affectus*, sive *Perturbationes* Animi, sunt Appetitionis & Fugæ species, assumptis differentiis ab Objectorum quæ appetimus fugimusve diversitate & circumstantiis. Dicuntur autem *Perturbationes*, propterea quod officiunt plerumque rectæ ratiocinationi. Officiunt autem ratiocinationi rectæ in eo quod contra Bonum verum, pro Apparente & Præsentissimo bono militant, quod plerumque (perpensis omnibus adjunctis) invenitur esse Malum. Nam ex fœdere animi & corporis est, ut initium quidem exequendi ab Appetitu, Consilium autem a Ratione sit. Itaque cum Bonum verum in longinquum prospiciendo quærendum est, id quod Rationis opus est, arripit Appetitus Bonum præsens, non præviſis quæ ipsi necessario adhærent majora Mala. Perturbat ergo & impedit operationem rationis, unde rectè dicitur *Perturbatio.*

Consistunt autem Affectus in diversis motibus sanguinis & spirituum animalium, prout se variè modo expandunt, modo ad fontem se recipiunt; quorum motuum causæ sunt Phantasmata circa Bonum & Malum ab objectis in Animo excitata.

2. Quatenus concipitur ab aliquo Bonum sibi adveniens, sine compensatione ullius mali consequentis (quæ Boni Fruitio est) Affectus vocatur *Gaudium.* Contra autem, qui concipit malum sibi incumbens sine conceptu Boni quod malum illum compenset, Affectus ejus vocatur *Odium*; & Malum omne quatenus incumbit *Odiosum* dicitur. Itaque Mala, quæ neque superare neque evitare possumus, *Odimus.*

3. Quando vero concipimus una cum malo mutationem ejus per modum aliquem quo ipsum malum evitetur, Affectus ille oritur quam

vocamus *Spem*. Similiter ſi incumbente Bono concipimus modum aliquem quo amittatur, vel ſi Malum aliquod illi connexum trahi imaginamur, *Metus* dicitur. Itaque manifeſtum eſt *Spem* & *Metum* ità alternari inter ſe, ut nullum ferè tempus tam breve ſit, ut non poſſit eorum viciſſitudinem continere. Itaque *Spes* & *Metus* Perturbationes dicendæ tunc ſunt, quando ambæ breviſſimo tempore continentur, nominanturque ſecundum Affectum prævalentem ſimpliciter, *Spes* vel *Metus*.

4. Si incumbente vel ingruente Malo Spes ſubita concipiatur ſuperari illud Malum poſſe repugnando ſive reſiſtendo, oritur Paſſio quæ appellatur *Ira*: Et oritur quidem ſæpiſſimè ab opinione contemptus. Vult ergo Iratus facere quantum poteſt vel poſſe ſperat, ne aliorum ludibrio idoneus & obnoxius eſſe videatur, nimirum malum contemptori inferendo quantum ſibi ſatis eſſe videbitur ad efficiendum ut mali illati pœniteat. Sed non eſt ſemper cum Ira conjuncta Hypolepſis illa contemptus: Nam procedentes ad quemcunque finem propoſitum, quæcunque res progredientibus obſtant, (etiam ſi animatæ non ſint neque ergo contemnere poſſunt) ſimulatque Spes apparuerit obſtacula talia vi amoveri poſſe, vim evocant, id eſt, Iram oſtendunt qua amovenda ſunt.

Affinis Iræ eſt Affectus qui Græcis μῆνις dicitur, nimirum *cupido Vindictæ*, id eſt, conſtans & diuturna voluntas alicui male faciendi eo fine ut ſuppoſitæ injuriæ ab illo illatæ illum pœniteat, vel alios ab injuria ſibi inferenda abſterreat. Qualis erat Ira *Achillis* contra Græcos propter injuriam illatam ſibi ab *Agamemnone*. Differt autem ab illa altera Ira, eo quod illa repentina ſit, hæc contrà conſtantiſſimè tam diu duret quam diu expectari poteſt converſio Animi ejus cui Iraſcimur ad voluntatem noſtram. Itaque vindictam non explet illum occidere qui Injuriam fecit; nam mortuum nunquam cujuſquam rei pœniret. Objectum ergo Iræ eſt Moleſtum, ſed quatenus vi ſuperabile. Quem enim convicijs laceſſieris nudus, Iratum; armatus, tremebundum facies. *Iram* ut Spes effert, ità Metus temperat. Id eſt, ſicut per imaginationem ſpiritus Animales effunduntur in Nervos ad faciendam vim in Malum quod ingruit; ità per imaginationem majoris Mali retrahuntur ad cor ſuæ defenſionis cauſa, vel ad fugam. Spei Objectum eſt Bonum apparens; Metus Objectum, Malum. Bonum enim ſperatum unde ad nos venire debeat minquam ſatis perſpicimus; nam ſi perſpiceremus res certa eſſet, nec expectatio noſtra amplius diceretur *Spes* ſed *Gaudium*. Ad Spem ſufficiunt etiam leviſſima argumenta. Imo res quæ ne animo quidem concipi poteſt, ſperari tamen poteſt, ſi dici poteſt. Similiter metui quidlibet poteſt quanquam non concipiatur, modo terribile eſſe vulgo dicatur, vel ſi multos ſimul fugere videamus; nam (quanquam incognita cauſa) fugimus quoque nos, ut in terroribus quos vocant Panicos. Credimus enim eos qui primi fugiunt fugæ cauſam vidiſſe periculum aliquod.

Itaque

Itaque Affectus isti ratione gubernari opus habent. Ratio enim est, quæ tam nostras quam objectorum vires mensurans comparansque, tum Spei tum Metui modum statuit, ne aut sperantes illudamur, aut timentes, ea bona quæ habemus sine causa justa amittamus. Quod enim Spem perfidam & Metum proditorem toties experimur sola facit imperitia nostra.

5. Omnes homines opinione tenentur esse invisibile aliquod vel invisibilia, a quo vel quibus (prout propitia sunt vel infesta) omnia Bona speranda, omnia Mala timenda sunt. Homines enim quorum potentia exigua est, cum aspicerent ingentia illa opera cœlum & terram mundumque aspectabilem, illumque subtilissimæ excogitationis motum & intellectum animalem, organorumque ingeniosissimam fabricam, non potuerunt ingenium suum, quia nihil horum imitari non contemnere, neque ergo incomprehensibile illud a quo condita sunt maxima non admirari, aut non ab eo propitio omnia Bona, ab irato mala expectare. Atque hic est Affectus quæ vocatur Pietas naturalis, & est religionum omnium fundamentum primum.

6. Efferuntur spiritus animales in congressibus, aliquando gaudio quodam quod oritur cogitantibus se ἐυδοκιμεῖν, quæ animi elatio, Gloriatio dicitur causamque habet in eo, quod sentientibus comprobari ea quæ dicunt vel faciunt spiritus è Corde in vultum ascendunt bonæ opinionis de seipso conceptæ testis.

Huic contraria Passio est Pudor, in quo efferentes se spiritus, subito propter conscientiam vel suspicionem alicujus admissi indecori conturbantur, sanguinemque cogunt in musculos faciei, quod est erubescere. Pudor ergo molestia est quæ iis contingit qui amant laudes, tunc cum deprehensi sunt facientes vel dicentes id quod facto vel dicto est indecorum: erubescere ergo signum est cupientis omnia dicere & agere decenter; & proinde in adolescentibus laudabile, in aliis non item. Nam a viris maturis non tantum ut decoro studeant, sed etiam ut sciant, postulatur.

7. Præterea efferuntur spiritus Animales gaudio subitaneo ex dicto, facto, vel cogitato aliquo suo decoro, vel indecoro alieno qui est passio Ridentum. Nam si quis dictum aliquod dixerit, vel factum aliquod egregium, ut sibi videtur, fecerit, pronum ei est Ridere. Item si alius dixerit fecerit ve aliquid indecorè, quicum se comparans commendatior sibi fit quam ante, vix poterit sese a Risu abstinere. Et universaliter passio Ridentum est sui sibi ex indecoro alieno subita commendatio. Ridetur ergo nihil ferè nisi subitum; neque eadem res neque iidem joci sæpius Ridentur ab iisdem. Amicorum autem vel consanguineorum indecora non Ridentur, quia non sunt aliena. Quæ Risum ergo movent tria sunt conjuncta, indecorum, alienum, & subitum.

Flentium passio contra est, quando quis ab aliqua vehementi Spe subito se-

ſe dejectum concipit. Itaque Spe dilatati ſpiritus Animales, ſubito fallente Spe contracti, impetum in organa lacrimandi facientes, humorem qui in illis eſt in oculos cogit redundare. Plurimum & ſæpius Flent qui Spem in ſe minimam, in amicis plurimam habent, ut feminæ & infantes. Plurimum rident qui a factis ſuis laudabilibus pauciſſima, ab aliorum factis turpibus virtutis ſuæ plurſima argumenta colligunt. Flent quoque aliquando poſt iras amici in gratiam redeuntes. Eſt enim reditio in gratiam, tendentis ad vindictam ſubita animi repulſa. Flent ergo ut pueri in ulti.

Amor, ſi conſpicuus ſit, in tot paſſiones fere dividitur quot ſunt Amoris Objecta. Ut Amor pecuniæ, Amor potentiæ, Amor ſcientiæ, &c. Amor pecuniæ ſi modum excedat, Avaritia; Amor potentiæ Civilis, ſi immoderatus ſit, Ambitio nominatur. Perturbant enim & pervertunt animum.

8. Amor autem quo homo hominem amat duplici modo intelligitur; & utrique modo ineſt Benevolentia. Sed uno modo nominatur amor quando nobis, alio quando aliis bene Volumus. Itaque aliter Vicinus, aliter Vicina amari ſolet: Nam illum amando, illi; hanc amando nobis bonum quærimus.

Item Amor famæ ſive Celebritatis inter perturbationes (ſi nimius ſit) ponendus eſt, ſed modus tam in cupiditate famæ quam in cupiditate cæterarum rerum externarum eſt Utilitas; nempe quoad præſidio eſſe poſſunt. Etſi enim de fama poſt mortem non injucunde, nec (aliis) inutiliter cogitamus, fallimur tamen, futurum quod ſenſuri non ſumus aut parui æſtimaturi, contemplantes tanquam Præſens. Idem enim facimus, acſi ideo doleremus quod celebres non fuimus antequam eſſemus nati.

9. Sui Æſtimatio nimia rationem impedit; & propterea animi Perturbatio eſt, in qua efferentibus ſe ſpiritibus animalibus tumor quidam ſentitur ipſius animi: Cui contraria paſſio eſt Diffidentia nimia ſive animi Contractio. Itaque his ſolitudo, illis frequentia hominum placere ſolet. Sui autem Æſtimatio juſta, Perturbatio non eſt, ſed animi ſtatus is qui eſſe debet. Qui autem recte ſe æſtimant, ex factis ſuis præteritis ſe æſtimant itaque quæ fecere, iterum tentare audent. Qui vero nimium ſe æſtimant, vel fingunt ſe eſſe quod non ſunt, vel credunt adulatoribus cum ventum eſt ad pericula ipſa animis deficiunt.

10. Dolere ob malum alienum, id eſt, Condolere ſive compati, id eſt, malum alienum ſibi accidere poſſe imaginari, Miſericordia dicitur. Itaque qui ſimilibus malis aſſueti ſunt, magis ſunt Miſericordes; & contra. Nam Malum quod quis minus expertus eſt minus metuit ſibi. Item eorum qui criminum pœnas dant, minus miſereſcimus, quia aut odimus malefactores, aut in nobis eſſe credimus ne in ſimile peccatum incidamus. Itaque quod eorum qui æternùm cruciari apud Inferos dicuntur, idque

idque cruciatibus intenſiſſimis, nemo fere miſereſcat, ratio eſſe poteſt vel quia credimus idem non poſſe accidere nobis, vel quia imaginatio noſtra cruciatus illos non ſatis fortiter comprehendit, vel quia qui hæc ita eſſe docent non ita vivunt ac ſi ipſi ſibimet ipſis in ea re crederent.

11. Dolor ob prælatum ſibi alium conjunctus cum conatu proprio, eſt Æmulatio: Sed conjunctus cum voluntate prælatum ſibi retrahendi, Invidia eſt.

12. Admiratio paſſio eſt gaudentium novitate: Homini enim novitatem amare naturale eſt. Nova autem dicimus quæ raro accidunt; quæ autem in unoquoque genere rerum magna ſunt, etiam rara ſunt. Eſt autem hæc paſſio hominum fere propria: Etſi enim cætera animalia, quando novum aut inuſitatum aliquid aſpiciunt, ecuſque admirantur dum an ipſis noxium ſit vel innoxium poſſint judicare; homines tamen quod novum vident, unde productum ſit, & ad quid eo uti poſſunt quærunt. Itaque novitate gaudent ut cauſarum effectuumque cognoſcendarum occaſione: ex quo ſequitur quod qui plura quam alii admiratur, aliis vel imperitior vel ingenioſior ſit; nimirum, ſi plura ei contingant nova, imperitior; ſi eadem nova magis admiratur, ingenioſior. Infinitus pene eſſet numerus Paſſionum, ſi ad omnem earum quantulamcunque differentiam diverſa illis imponeremus nomina. Sed cum nulla ſit quæ non ſit harum quas deſcripſimus alicui affinis, de his dixiſſe contenti erimus.

CHAP.

Cap. XIII.

De Ingeniis & Moribus.

1. *Ingenii Definitio.* 2. *Diversitas Ingeniorum a Temperie Corporis.* 3. *A Consuetudine.* 4. *Ab Experientia.* 5. *A Bonis Fortunæ.* 6. *Ab opinione quam quisque habet de se.* 7. *Ab Authoribus.* 8. *Virtutes diversis diversæ.* 9. *Mensura Morum Lex.*

1. INgenia, id est, hominum ad certas res propensiones, a sextuplici ferè fonte oriuntur; nimirum, a Temperie, ab Experientia, a Consuetudine, a Bonis fortunæ, ab Opinione quam quisque habet de seipso, ab Authoribus. Quibus mutatis mutantur etiam Ingenia.

2. A Temperie, quod qui Temperie calidiore sunt, plerumque etiam cæteris paribus audaciores sunt; qui frigidiore, timidiores. A mobilitate spirituum animalium, id est, a celeritate imaginandi differunt Ingenia dupliciter: Primò, quod alia acutiora sunt; unde alii Ingenio vivido, alii tardo sunt; Secundo, quod eorum qui celeri Ingenio sunt partim cogitationes per ampla spatia vagantur, partim circa unum aliquid convertuntur; unde aliquibus laudabilis est Phantasia, aliis Judicium probabile est. Atque his ingenium est idoneum ad congnoscendas controversias, & ad Philosophiam omnis generis, id est, ad Ratiocinandum; Illis ad Poesin & ad Inventionem: Utrumque simul ad Oratoriam. Et Judicium quidem distinguit subtiliter in Objectis similibus: Phantasia autem confundit jucundè objecta dissimilia. Illud senum plerumque, hoc Juvenum. Sæpe tamen utrumque in utrisque invenitur. Phantasia si modum excedat exit in stultitiam, qualis est, eorum qui inceptum sermonem finire non possunt, abducti cogitationibus à proposito alienis. Tarditas contra, si modum excedat definit in aliam stultitiæ speciem, qui est Stupor.

Quod dicitur vulgo, Senes Ingenio esse ad divitias nimis attento, verum non est. Nam quod senum magna pars divitias quibus minimè usuri sunt acervare solent, non id faciunt ex Ingenio senili, sed ex studio perpetuo; nam ante senectutem idem erat studium, nempe ut expediundo quousque

quouſque prudentiâ ſuâ & Ingenio in acquirendis divitiis procedere poſſunt ſibimet ipſis poſſent applaudere, nec ut divitiis illis, ſed prudentiâ ſuâ frui poſſent qua illas congeſſerunt. Neque hoc mirum videri debet; nam & qui literis ſtudent, quanto ætate magis provehuntur tanto magis ſcientiam augere ſoliti ſunt, Spectantes animi ſui virtutem in ſcientia, tanquam in ſpeculo. Denique omnes inſtitutum quod elegerint, ut jucundiſſimum uſque ad ſenectutem ornare & excolere ſolent quantum valent; & in ſenectute maximè, non quia ſeniores, ſed quia profecerunt magis, more earum rerum quæ ſua natura, quo longius eo velocius ſemper feruntur.

3. A Conſuetudine. Propterea quod quæ nova offendunt, id eſt, quibus in principio reſiſtit natura hominis, eadem ſæpiùs iterata naturam ſubigunt; & primò quidem ferre ſe, mox autem amare cogit. Id quod in regimine corporis maximè, deinde etiam in operationibus animi perſpicuum eſt. Itaque vino ab adoleſcentia aſſueti, haud facilè deſuelcunt; & opinionibus quibuſcunque à pueritia imbuti, eas plerumque retinent etiam in ſenectute, præſertim homines qui non niſi in rebus pertinentibus ad rem familiarem, de Vero & Falſo magnopere ſolliciti ſunt. Itaque apud omnes gentes Religio & Doctrina quas quique a primis annis didicerunt, ita eas ſervant perpetuò, ut diſſentientes oderint & convitientur ut manifeſtum eſt ex libris præcipuè Theologorum (quos id minime omnium decet) atrociſſimorum convitiorum plenis. Quorum hominum Ingenium paci & ſocietati aptum non eſt.

Conſuetudine item fit ut qui in periculis ſæpe & diu verſati ſint ingenium habeant minus meticuloſum; & qui in honoribus à tempore longiſſimo verſati ſint, ingenio ſint minus inſolente, ut qui deſierunt jam ſeſe admirari.

4. Ab experientia rerum externarum. Hinc fit ut Ingenium reddatur cautum. Contra qui paucarum rerum habent experientiam Ingenio ſunt plerumque temerario. Nam animus humanus ratiocinando procedit à cognitis ad incognita; neque poteſt rerum conſequentias in magnam longitudinem proſpicere ſine cognitione quæ eſt à Senſibus, id eſt, ſine multarum conſequentiarum experientia. Fit inde ut Ingenia hominum adverſis eventis corrigantur; nimirum, Ingenium audax frequentibus infortuniis, Ingenium ambitioſum crebris repulſis, Ingenium protervum crebris refrigerationibus, denique puerorum Ingenia ad omnia formantur quæ volunt parentes & magiſtri vergis.

5. A Bonis fortunæ; hoc eſt, à divitiis, à nobilitate generis, à potentia civili fit ut Ingenia aliquatenus varientur; nam à divitiis, & potentia civili, Ingenia plerumque fiunt ſuperbiora; nam qui plus poſſunt, plus licere ſibi poſtulant, id eſt, ad injurias inferendas magis propenſi ſunt, & ad ſocietatem cum iis qui minus poſſunt æquis legibus ineundam in

eptiores sunt. Nobilitas antiqua ingenium facit come, propterea quod in tribuendo cuique honorem, tuto largi & benigni esse possunt, cum debiti sibimet ipsis honoris satis sint securi. Nobilitatis novæ Ingenium magis est suspicax, ut qui nondum satis certi quantus honor sibi tribui debet fiunt versus inferiores sæpe nimis asperi, versus æquales nimis verecundi.

6. Ab Opinione quam habet quisque de seipso. Inde enim fit ut qui sibi videntur sapientes, nec sunt, Ingenium ad sua ipsorum vitia corrigenda ineptum habeant. Non enim in seipsis esse putant quod corrigi debet. Contra ad aliorum facta vel corrigenda, vel vituperanda, vel deridenda proclives sunt, ut qui quicquid factum vident præter sententiam suam non recte factum putant. Itaque Civitatem etiam male gubernari existimant quæ non ut ipsi volunt gubernatur; & per consequens ad res novas cæteris hominibus aptiores sunt. Eorum qui sibi videntur docti idem est Ingenium; videntur enim sibi sapientes, nam doctum esse nisi doctum ad sapientiam nemo cuperet. Hinc fit ut pædagogi sæpissime Ingenio sint censorio, & ad convictum odioso, ut qui cum electos se videant ad formandos mores puerorum, vix abstinent à censendis moribus ipsorum patrum, nedum conviventium. Etiam qui adhibentur ad regendos doctrina sua mores publicos, nimirum doctores Ecclesiæ, nescientesque à quo ad ministerium tantum evocantur, ipsos Reges & Ecclesiæ rectores summos à se regendos esse postulant; imo non Regibus & iis quorum curæ salus populi à Deo commissa est sed sibi immediate à Deo munus illud concessum esse videri volunt summo cum periculo Civitatis. Similiter ii qui à Civitate eliguntur ad interpretationem Legum; propter tam amplum civitatis testimonium, vix possunt non videri sibi cæteris hominibus sapientiores. Itaque munere suo non tantum ad jus dicendum, id est ad leges, id est ad mandata Civitatis explicanda, sed sæpe etiam ad jus dandum, id est, ad summos Imperantes, id est, ad Civitatem in ordinem cogendam uti postulant. Id quod plerumque bellorum Civilium initium esse solet, nimirum rectoribus Civitatis injustitiæ accusatis, ab iis qui habentur juris peritissimi, imperitissimum vulgus (ducentibus iis quibus res novæ & bellum Civile vel propter ambitionem jucundum, vel propter rem familiarem attritam utile est) contra Civitatis rectores, id est, contra ipsam Civitatem arma sumunt.

7. Ab Authoribus. Authores autem cuique cujusque rei eos voco quorum quis Præcepta aut exemplum sequitur, ductus opinione sapientiæ ejus. Ab his si boni, Ingenia adolescentum formantur bona; prava si pravi, sive Magistri ii sint, sive Patres, sive alii quicunque quos vulgo à sapientia laudari audiunt; nam laudatos reverentur & dignos existimant quos imitentur. Ex quo intelligitur, primo, non modo quam veris & bonis præceptis adolescentum animos imbuere debeant Patres, Magistri, &

& Tutores eorum, ſed etiam, quam ſanctè & juſtè in eorum præſentia ſeſe gerant; ut quorum Ingenia non minus ſed multo magis ad mores malos exemplo, quam ad bonos Præceptis diſponuntur. Secundo, quàm, quos lecturi ſunt libros, ſint ſani, caſti, & utiles. Sunt autem libri ſcripti à civibus Romanis florente Democratia aut recens extincta, nec non à Græcis florente republica Athenienſi, tum Præceptorum, tum Exemplorum pleni, quibus ingenium vulgi Regibus ſuis infeſtum redditur; idque ob nullam aliam cauſam quam quod ab Hominibus perfidis perpetrata Flagitia in illis libris laudari vident, nimirum regicidia ſi modo Reges antequam occidant Tyrannos vocent. Verum Ingenium vulgi corrumpitur adhuc magis a lectione librorum & auditione Concionantium eorum qui Regnum in Regno, Eccleſiaſticum in Civili eſſe volunt. Hinc enim pro Caſſiis & Brutis oriuntur Ravilliaci & Clementes qui cum Reges ſuos occidendo, ambitioni inſervirent alienæ, Deo ſe ſervire arbitrabantur.

8. Ingenia quando aſſueſcendo ita confirmata ſunt ut facile, nec reluctante ratione, ſuas edant actiones, dicuntur *Mores*. Mores autem ſi boni ſint, *Virtutes*; ſi mali, *Vitia* appellantur. Quoniam autem non eadem omnibus Bona & Mala ſunt, contingit eoſdem Mores ab his laudari ab illis culpari, id eſt, ab aliis Bonos, ab aliis Malos, ab aliis Virtutes ab aliis Vitia appellari. Quare ut (quod dici ſolet) quot capita tot ſententiæ, ita etiam dici poteſt, quot homines tot Virtutis & Vitii diverſæ Regulæ. Quod tamen de Hominibus eatenus intelligendum eſt, quatenus homines tantùm, non etiam quatenus Cives; nam eorum qui extra Civitatem ſunt alter alterius ſententiam ſequi non obligatur, in Civitate vero Pactis obligantur. Ex quo intelligitur Scientiam Moralem nullam habere poſſe eos, qui Homines conſiderant per ſe & quaſi extra ſocietatem civilem, propter defectum menſuræ certæ, qua Virtus & Vitium æſtimari, & definiri poſſint. Nam ſcientiæ omnes incipiunt à Definitionibus, nec aliter Scientiæ dicendæ ſunt, ſed ſermones meri.

9. Itaque niſi in vita Civili, Virtutum & Vitiorum communis menſura non invenitur; quæ menſura ob eam cauſam, alia eſſe non poteſt præter uniuſcujuſque Civitatis Leges; nam Leges Naturales, conſtituta Civitate, Legum civilium ſiunt pars. Neque impedit quo minus ita ſit, quod innumeræ ſint, & olim fuerint Civitates diverſis legibus. Quæcunque enim ſunt Leges, illas Leges non violare ſemper & ubique civium Virtus habita eſt, & eaſdem negligere Vitium. Quare etſi actiones quædam, quæ in una Civitate juſtæ ſunt, in alia ſint injuſtæ, Juſtitia tamen (id eſt, non violare Leges) ubique eadem eſt, & erit. Virtus autem Moralis, quam quidem menſurare poſſumus Legibus civilibus, quæ diverſis civitatibus diverſæ ſunt, ſola eſt Juſtitia, & Æquitas; quam autem menſuramus per Leges meré Naturales Charitas ſola eſt. Atque in his duabus

continetur omnis Virtus Morum. Quod autem attinet ad Virtutes alias tres præter Juſtitiam quas vocant Cardinales, *Fortitudinem*, *Prudentiam*, & *Temperantiam*, non ſunt illæ Civium Virtutes ut Civium, ſed ut hominum; ut quæ non tam Civitati quam ipſis Hominibus ſingularibus qui ipſas habent, utiles ſunt. Civitas enim ſicut niſi per Fortitudinem, Prudentiam, & Temperantium bonorum Civium non conſervatur, ita niſi per Fortitudinem, Prudentiam & Temperantiam hoſtium non deſtruitur. Sunt enim tum Fortitudo, tum Prudentia, vis animi potius quam bonitas Morum; & Temperantia privatio potius vitiorum quæ oriuntur ab ingeniis cupidis (quibus non læditur civitas, ſed ipſi) quam Virtus moralis. Ut enim civis omnis Bonum ſuum ſibi privatim habet; ita & Civitas Bonum ſuum ſibi Publicum. Neque vero Fortitudinem & Prudentiam privati hominis, ſi ipſi ſoli utiles ſint, à Civitatibus aut à quibuſvis aliis hominibus, quibus eædem utiles non ſunt, laudari, id eſt, pro Virtute haberi, poſtulari debet. Sed totam hanc Doctrinam de *Moribus* & *Ingeniis* in pauciſſima verba contrahens, Dico Ingenia quidem Bona eſſe, ea quæ idonea ſunt ſocietati Civili ineundæ; & Mores Bonos, (id eſt, Virtutes Morales) eos eſſe quibus inita optimè conſervari poteſt. Contineri autem Virtutes omnes in Juſtitia & Charitate. Unde intelligi etiam poteſt Ingenia his contraria prava eſſe; & Mores contrarios Vitiaque omnia contineri in Injuſtitia & animo ad aliena mala ſtupido, id eſt in defectu Charitatis.

CAP.

Cap. XIV.

De Religione.

1. *Religionis Definitio.* 2. *Amare & Timere Deum quid ſit. Fides quid.* 4. *Fides dependet à Legibus.* 5. *Juſtitia à Deo Cordibus inſculpta.* 6. *Deus peccata remittere ſine Injuſtitia poteſt nulla exacta pœna.* 7. *Neminis Opera juſta peccata ſunt.* 8. *Cultus Definitio, & Diviſio.* 9. *Cultus Publicus quid.* 10. *Cultus partes, Preces, Gratiarum actiones. Jejunia publica. Dona.* 11. *Cultus ſuperſtitioſi varii.* 12. *Cultuum Finis quis, mortalibus futuri Anxiis.* 13. *Quæ ſint quæ Religiones mutant.*

1. *Religio eſt hominum qui Deum ſincerè honorant Cultus externus.* Deum autem ſincere honorant, qui illum non modo exiſtere, ſed etiam rerum omnium Omnipotentem & Omniſcium creatorem & rectorem, & præterea rerum proſperarum & adverſarum Aribitrio ſuo diſtributorem eſſe credunt. Itaque Religionis ſimpliciter, id eſt, naturalis, duæ ſunt partes, quarum altera eſt *Fides*, hoc eſt credere Deum eſſe, & omnia gubernare, altera eſt *Cultus*. Prior autem pars illa de Fide in Deum vocari ſolet *Pietas* erga Deum. Nam qui id credit non poteſt non conari in rebus omnibus illi obedire, neque illi in proſperis gratias non agere, neque in adverſis non ſupplicare; quæ ſunt propriiſſima opera Pietatis; in his enim continentur Amor & Metus quibus jubemur Amare & Timere Deum.

2. Non autem ita ab Homine amandus eſt Deus, ut ab Homine Homo. Nam per Amorem Hominis erga Hominem intelligimus ſemper aut Cupidinem amplectendi aut Benevolentiam; quorum utrumque de Amore erga Deum intelligere ineptum eſſet. Amare Deum eſt Dei juſſa lætum facere. Timere Deum eſt cavere ne incidamus in Peccata, eo modo quo ſolemus Timere Leges.

3. Fides autem, præterquam eam qua credimus Deum condidiſſe & Regere omnia, ſi ſit de Rebus quæ ſupra naturæ humanæ captum poſita ſunt, opinio eſt, quæ naſcitur ab Authoritate Dicentium. Niſi ergo præceſſerit

ceſſerit opinio quod is qui dicit, ea quæ dicit modo aliquo ſupernaturali ſcierit, nulla eſſe poteſt cauſa quare illi credere debeamus. Circa res ergo ſupernaturales nemini credimus niſi quos prius factum aliquod feciſſe ſupernaturale credimus. Dicenti autem alicui ea quæ dicit vel docet confirmata miraculis eſſe quomodo credi poteſt niſi & ipſe miraculum ediderit? Nam ſi Homini privato ſine miraculo credendum ſit, cur diverſa docentium uni magis quam alteri? Religionis ergo noſtræ pars maxima & Deo gratiſſima Fides, ab Hominibus privatis, niſi faciant miracula dependere non debet.

4. Si Religio (præter eam quæ conſiſtit in Pietate naturali) ab Hominibus privatis non dependeat, tunc neceſſarium eſt (ceſſantibus jamdudum miraculis) ut dependeat à Legibus Civitatis. Religio itaque Philoſophia non eſt, ſed in omni civitate Lex; & propterea non diſputanda eſt, ſed implenda. Neque enim an honorificè de Deo ſentiendum ſit, neque an ſit amandus, timendus, colendus, dubitari poteſt. Sunt enim hæc Religionum per omnes gentes communia. Diſputantur ea ſola quibus unus homo ab alio diſſentit; quæ propterea de Fide in Deum non ſunt. In his autem diſputationibus dum ſcientiam quærimus earum rerum quæ ſub ſcientiam non cadunt, Fidem in Deum quantum in nobis eſt, deſtruimus. Poſita enim enim ſcientia tollitur Fides, ſicut poſita Fruitione tolliter Spes. Docet autem Apoſtolus, ex tribus Virtutibus *Fide, Spe, Charitate* (adveniente regno Dei) *Fidem* & *Spem* amplius non exiſtere, ſed ſolam manere Charitatem. Quæſtiones ergo de natura Dei Naturæ Conditoris nimis curioſæ ſunt, nec operibus Pietatis accenſendæ; & qui diſputant de Deo non tam Deo Fidem (cui jam omnes credunt) quam ſibimet ipſis conciliare cupiunt.

5. Quoniam autem *amare* Deum idem eſt quod mandatis ejus Obedire, & *Timere* Deum idem quod Timere ne quicquam contra mandata ejus faciamus, quæri iterum poteſt unde ſciri poteſt, quæ ſint ea quæ Deus imperavit. Cui quæſtioni reſpondere poteſt, Deum eo ipſo quod Homines fecerit rationales, hoc illis præcipiſſe, & cordibus omnium hanc legem inſculpſiſſe, ne quiſquam cuiquam faceret quod alium ſibi facere iniquum duceret. In quo præcepto univerſa juſtitia & obedientia Civilis continetur. Quis enim eſt qui ſi in Civitate cum ſummo imperio conſtitutus eſſet à populo, regendi ſui & legum condendarum cauſa, non iniquum eſſe Leges ſitas à quolibet ſubdito ſperni, vel authoritatem ſuam negligi nedum diſputari judicaret. Cum ergo Rex ſi eſſes iniquum id eſſe duceres, nonne Legem habes actionum tuarum regulam certiſſimam? Ea autem etiam divina eſt, quæ ſupremis poteſtatibus, id eſt, ſupremorum Imperantium Legibus obedire præcipit.

6. Sed cum homines mandata Dei jam violaverint, peccantque quotidie, quomodo (dicet aliquis) cum juſtitia divina ſtare poteſt, ut peccatorum

torum pœnas non ab illis requirat Deus? Sed Homo ſi injurias ſibi illatas nunquam ulciſcatur, ſi ita ignoſcat ut nullam omnino vindictam, ne pœnitentiam quidem exigat, an illum injuſtum, an potius ſanctum eſſe exiſtimabimus? Niſi ergo Deum minus miſericordem eſſe dicamus quam homines, cauſa nulla eſt, cur non poſſit Deus peccatoribus ſaltem pœnitentibus, ſine ulla ipſorum aut aliorum pro illis accepta pœna ignoſcere. Quod Deus olim pro peccatis populi exigeret ſacrificia, non habebant illa ſacrificia rationem pœnæ, ſed erant conſtituta pro peccantium ſeſe ad Deum convertentium, & ad obedientiam priſtinam redeuntium *Signis*. Itaque Servatoris noſtri mors non erat peccantium pœna, ſed pro peccatis ſacrificium. Et quod peccata noſtra bajulare dicitur, non magis de pœna intelligendum eſt, quam ſacrificia olim ita intelligebantur, quæ non erant in illis animalibus peccatorum quæ commiſerunt Judæi punitiones, ſed gratorum hominum Oblationes. Requiſivit ab Iſraelitis Deus quotannis duos Hircos; quorum alter qui pro *oblatione* erat, immolabatur, alter qui *peccatis populi oneratus* erat abigebatur in deſertum quaſi peccata populi abſportaturus. Similiter Chriſtus quatenus oblatus in Cruce, occiſus eſt; quatenus vero peccatis noſtris oneratus eſt reſurrexit. Niſi Chriſtus reſuſcitatus ſit, manent (inquit Apoſtolus) peccata noſtra.

7. Cum ergo Pietas conſtet *Fide Juſtitia* & *Charitate*; Juſtitia autem & Charitas, Virtutes ſint Morales, non poſſum iis aſſentiri qui eas appellarunt *ſplendida peccata*. Siquidem enim peccata eſſent, quanto quis cæteris hominibus ſanctior eſſet, tanto illi minus credi deberet, ut minus juſto. Quid igitur eſt quod Deo in iis diſplicet qui juſtitiam faciunt? Diſplicet Fide, id eſt Pietatis maxima parte carentium ſimulatio. Nam etſi opera eorum permulta juſta fuerint, ipſi tamen qui opera juſta & eleemoſynas faciunt ad gloriam tantum, vel ad opes acquirendas, vel ad pœnam vitandam injuſti ſunt. Itaque ſacrificia populi ſui odiſſe dicitur Deus, quæ tamen cum a Deo juſſa fuerint, peccata eſſe non potuerunt. Sed Deo, ſicut opera juſta ſine Fide, ita etiam ſacrificium, & Cultus omnis ſine Juſtitia & Charitate abominatio eſt.

8. Colere propriè dicimur illud quicquid eſt, quod officiis & labore ſtudemus nobis facere quantum poſſumus Beneficum. Sic terram colimus ut feracior nobis ſit; homines potentes colimus potentiæ vel præſidii alicujus noſtri cauſa; ſic quoque Deum colimus, ut eum habeamus propitium nobis. Eſt ergo cultus Divinus, illas actiones agere quæ pietatis erga Deum ſigna ſunt. Hæ enim Deo gratæ ſunt, & his ſolis propitius nobis reddi poteſt. Sunt autem actiones illæ ejuſdem plerumque generis cum illis actionibus quas facimus quando colimus homines, ſed in unoquoque genere optimas; nam ſigna alia Pietatis naturaliter oſtendere non poſſumus. Cultuum autem alius eſt *privatus*,

alius

alius *publicus*. Privatus eſt quem exhibent homines ſinguli arbitrio ſuo. Publicus eſt quem exhibent iidem juſſu Civitatis. Privatus rurſus vel ab uno, ſecretò, vel a pluribus collectis exhibetur; quorum ille Pietatis ſynceræ ſignum eſt, (quorſum enim ſimulare illi qui a nemine videtur niſi ab eo qui ſimulationem etiam videt?) hic ſimulatus vel ambitioſus eſſe poteſt. In cultu ſecreto ceremoniæ nullæ ſunt. Ceremonias appello operum Pietatis ſigna illa quæ non a natura operis oriuntur, ſed ab arbitrio civitatis; nam precantem vel adorantem procumbere vel genua flectere pro ſigno humiliationis & ſubjectionis coram Deo omnibus natura dedit quibus eſſe Deum dedit credere. In cultu privato plurium ſimul, ceremoniæ eſſe poſſunt, quia poſſuntinter ſe de decoro actionis communis communiter ſtatuere; modo nihil faciant contra Leges Civitatis. Sed locus hic eſt, & invitamentum ſimulationis, quæ tamen aliquando culpa vacat. Homines enim ſi in unum locum convenerint multi ſimul, habent hoc a natura multitudinis, ut a ſingulis timeri velint; poſtulentque ut nemo neque ad illos, neque coram illis ſcurriliter, inconſideratè, ruſticè, incompoſitè, aut non quantum illi intelligunt, ornatiſſimè loquantur, nec non geſtum exigunt decorum gravitate, & quali nemo utitur domi ſuæ. Qua propter illi qui ad multitudinem vel in eorum præſentia cæteris omnibus tacentibus loquitur induenda *perſona* eſt gravior ſanctiorque quam alioqui faceret; quæ ſpecies quidem Hiſtrionicæ eſt, ſed culpa vacat. Ita ſcilicet poſtulante multitudine ſingulis multò potentiore.

9. Cultus Publicus ſine ceremoniis eſſe non poteſt; nam Cultus Publicus is eſt quem in ſignum habiti honoris Deo exhiberi ab omnibus Civibus, idque locis, & temporibus conſtitutis, imperavit Civitas. Itaque judicandi quid ſit decorum quid non, in Publico Cultu Dei penes, Civitatem jus eſt. Ceremoniæ ſunt operum pietatis ſigna illa non quæ a natura operis tantum, (qui Cultus eſt Rationalis) ſed etiam illa quæ imperantur ad arbitrium Civitatis. Et propterea in diverſis gentibus neceſſe eſt ut in Cultu Dei multa ſint apud unam gentem quæ apud aliam non ſunt; & ut aliorum Cultus quandoque ab aliis rideatur. Cultus a Deo immediate ordinatus nullus unquam fuit præterquam apud Judæos regnante ipſo. Aliarum gentium ceremoniæ aliæ quidem aliis magis erant rationales, apud omnes tamen ceremoniis, Lege Civili juſſis uti, rationale erat.

Cultus partes ſunt vel Rationales vel ſuperſtitioſæ ſive Phantaſticæ. Rationales ſunt, Primo, Preces; his enim credere nos ſignificamus bona omnia Futura a Deo & ab eo ſolo ſperanda eſſe. Secundo, Gratiarum actiones, nam his ſignificamus credere nos a Deo & ab illius ſolius Gratia bona præterita omnia nobis data eſſe. Deum autem precibus flectere, etiam vincere homines pii dicuntur aliquando, non quod Deum ſen-

ſententiam ſuam, & decreta æterna mutare unquam coegerint, ſed quod omnium rerum ordinator Deus, dona ſua hominum preces quandoque antecedere quandoque conſequi voluit. Adeo ut non impropriè tum Preces tum Gratiarum actiones uno nomine *Supplicationes* appellati ſint. Tertiò, Jejunia Publica aliique actus peccata Lugentium. Signaenim ſunt pœnitentiæ, id eſt, quod peccatorum pudet; deinde quod minus viribus propriis præteritorum lapſuum conſcii confidamus, & quod in futurum cauti eſſe volumus ne in peccatum rurſus incidamus. Humilitatem autem & Luctum Cinere & Sacco & Proſternatione ſignificare ſoliti ſunt, non quod Pudor et Humilitas ſine his vera non ſit; ſed quia natura ipſa docet iiſdem rebus Deum colere qui corda noſtra videt, quibus vidimus coli Homines qui niſi talibus ſignis de pœnitentia vera judicare non poſſunt. Qui vero peccata ſua ſimulatque reſipuerint condonata eſſe pro certo habent, iidemque ſe ſciunt reſipuiſſe (niſi quod doloris Species aliqua ſit etiam Pudor) dolere ulterius non poſſunt; nam ſi dolent ſignum manifeſtum eſt, quod ideo dolent quia eo miſeriæ ſe reductos vident, ut vel ipſi vel peccata quæ amant abjicienda ſunt; quemadmodum in mari mercator dolet quando aut ſe aut mercem perituram eſſe videt. Itaque in cultu divino triſtitia poſt peccata decora eſt, & naturalis, ſed triſtitia illa non repugnantis, ſed pudentis & humiliati animi eſſe debet. Quarto, Cultus divini Rationalis Publici pars ſunt *Dona*, id eſt, ſacrificia & oblationes. Rationis enim non eſt ut illi à quo accepimus omnia, nihil retribuamus, id eſt, Deo nihil conſecremus, id eſt, partem ſeponamus nullam divini Cultus Publici miniſtris, pro dignitate illius Miniſterii, alendis. Sicut enim in Eccleſia, Miniſtri Chriſti ab Evangeliis (id eſt, ab iis rebus quæ ob bonum nuntium ab Hominibus gratis datæ erant) & apud Judæos plurimaſque alias gentes ab oblationibus & ſacrificiis ſacerdotes alebantur; ità Rationis eſt ut in omni civitate Miniſtri Cultus divini alantur à Deo conſecratis, quæ propterea in omni genere debent eſſe perfectiſſima.

11. Cultus ſuperſtitioſus propter diverſitatem opinionum, eorum hominum qui plures Deos eſſe credebant, nimirum qui gentem quandam Cœlitum, quaſi hominum aëriorum Civitatem, eſſe putabunt, majorem habet varietatem quam ut narrari poſſit. Etiam diis illis linguam propriam ſibi fuiſſe in cœlo, aliterque ab Hominibus aliter à diis eaſdem res nominari crediderunt; ut qui Romulus in terris Quirinus in Cœlo diceretur, ſimiliterque in aliis nominibus ut apud Poetas Græcos (Eccleſiæ Ethnicæ Patres) videre eſt; eodem fere modo quo quam nos *Civitatem*, Populus clericus appellat *Eccleſiam*, id quod in Civitate *Lex*, in Eccleſia *Canon* & quod in regno *majeſtas* in Eccleſia *ſanctitas* appellatur. Nec una Deorum Civitate contenti, aliam ſtatuerunt Deorum marinorum ſub regimine Neptuni, & tertiam apud inferos ſub Plutone. Præterea creatura

nulla erat quam non invocarunt ut Deum vel Deam. Nulla fere Virtus (præter Laborem & Induſtriam numina per ſe propitia) ſine Ara aut Templo erat. Quicquid denique nominabile, idem & Deificabile erat. Quod quam Rationi naturali incongruum ſit nemo eſt qui non intelligit, Superſtitionem autem hanc facere potuit Lex loci ut Religio appellaretur, & Cultus omnes alii ſuperſtitiones.

12. Finis quem Cultui divino Civitates omnes prætendunt, is eſt, ut eorum Deus vel Dii tum ipſi Civitati, tum etiam ſingulis Civibus propitii ſint. Veruntamen pleriſque Divina gratia ſimpliciter non ſufficit. Cogitant enim, *Deus mihi daturus quidem Dona eſt ſed alia fortaſſe quam quæ ego volo; avertet mala, ſed per prudentiam meam. Utinam ergo ſcirem quæ bona illa ſunt quæ dare mihi parat, & quæ ſunt mala quæ ita prope me ventura ſunt, ut abigi opus habeant.* Itaque ſic colunt, ut tamen aut de ſapientia aut de Indulgentia divina ſemper dubitare videantur. Atque hinc eſt quod omnes ferè mortales futuri temporis anxii convertant ſe ad Prognoſtica plurium generum quam ut facile poſſint enumerari. Prognoſticorum autem unicum genus certum eſt, nimirum, vox Prophetæ, ſed tamen ſi Propheta ille fecerit Miraculum; cætera falſa ſunt. Quod Aſtrologia Contemplatione ſiderum de futuris eventibus fortuitis judicare vel in utramvis partem pronuntiare audet, non ſcientiæ eſt; ſed fugiendæ egeſtatis cauſa, hominis ſtratagema eſt, ut prædam auferat a populo ſtulto. Idem ſentiendum eſt de iis qui nullo Miraculo facto Prophetas ſe eſſe ſimulant. Quod ſomniatores ſomnia ſua (nullo edito Miraculo) futurarum rerum Prognoſtica eſſe putant, ſtultitia eſt; quod poſtulant ſibi credi, inſania eſt; quod prædicant temerè Civitati mala, crimen eſt. Quod Maleficæ a plurimis credantur nocere illis quibus volunt male, verum non eſt; ſed cum mala quæ imprecantur contingunt ut volunt, tunc ipſæ ſuis precibus, a Dæmone (quem ſomniant ſe vidiſſe, ejuſque operam pacto conduxiſſe) mala illa facta eſſe autumant, & tanquam a ſe facta aliquando confitentur. Illæ ergo futura non ſciunt, ſed quæ optant, futura eſſe ſperant. Veruntamen, tum propter nocendi voluntatem, tum etiam propter nefarium Cultum non immeritò puniuntur. Præterea animi Præſagia (id eſt, Metus & Spes) etiam ſua cuique Somnia pro Propheticis habita ſunt. Item tranſitus avium fortuitus, Augurium erat. Inteſtinis pecudum inhiabant homines ut Futura prædicturis. Verba ſine intentione loquentis Futuri Omina credebantur. Inuſitata omnia, Portenta, & Oſtenta; (quia Dii per illa videbantur ventura oſtendere) dicebantur. Etiam Sortibus diverſorum generum utebantur, id eſt, in omnibus fortuitis fortunam ſuam experiebantur. Cæterum innumeros alios modos divinationis, ne ſtultitiæ hominum nimis diu immorer prætereo.

13. Quæ Religiones mutant duæ ſolent eſſe res, ambæ in Sacerdotibus, Dogmata

Dogmata abſurda; & Religioni quam docent contrarii mores. Erraverunt enim homines prudentes Eccleſiæ Romanæ, cum vulgi ignorantia eo uſque abuti ſe poſſe arbitrabantur ut ſperarent efficere ſe poſſe ut verba inter ſe pugnantia non modo tunc ſed ſemper vulgo crederentur. Paulatim eruditur vulgus, & verborum quibus utitur tandem aliquando vim intelligit. Ex quo fit, ut cum doctores Religionis ea quæ non cohærent inter ſe non modo ipſos loqui videant, ſed etiam alios ita loqui Religioſè jubere, proni ſint, tum ipſos contemnere ut ignorantes, tum ipſam Religionem ut falſam ſuſpicari, & eam aut corrigere aut ejicere è Civitate. Cavendum ergo imprimis eſt Doctoribus Religionis ne regulis colendi Deum quicquam immiſceant ex doctrina Phyſicorum. Nam evitari vix poteſt (cum rerum naturalium nullam habeant ſcientiam) quin aliquando incidant in Propoſitiones abſurdas; quæ poſtea, etiam ab indoctis detectæ, faciant ut omnia quæ docebunt contemnantur; quemadmodum detecta a Luthero Doctorum Romanorum ignorantia, non modo magnam partem Religionis Romanæ tum in noſtra, tum in aliis gentibus abolevit, ſed etiam ipſas gentes avulſit a Romana clientela. Quod ſi de Tranſubſtantiatione (id eſt, de natura Corporis & Loci) de Libero Arbitrio (id eſt, de Natura Voluntatis & Intellectus) & de aliis rebus (quas brevitatis cauſa prætereo) tacuiſſent, potuiſſent quas lucrati erant retinere. Quod ad alteram mutandarum Religionum cauſam attinet, nempe mores, manifeſtum eſt neminem è vulgo ita eſſe ſtupidum, ut cum illum qui credere jubet res alioqui creditu difficiles, ita vivere viderit ac ſi ipſe non crederet, non impoſtorem putet, & credenda non eſſe, quæ credi jubet; præſertim ſi ut ille credat, jubenti credere ſit utile. Si doceant ergo, (ut ubique docent) credentium eſſe minus avaros eſſe quam alii, minus ambitioſos, minus ſuperbos, minus ſenſibus indulgere, minus ſe immiſcere negotiis mundanis, id eſt civilibus, minus convitiari, minus invidere, magis quam alii corde ſimplici eſſe (id eſt magis apertos) magis miſericordes, magis veraces, nec tamen ipſi tales ſint, non debent conqueri ſi fides illis poſtea non adhibeatur. Equidem quod Religio Chriſtiana tempore Sanctorum Apoſtolorum inſigniter creverit, in magna parte cauſæ fuiſſe credo, Sacerdotum Ethnicorum vitam non ſanctam. Scilicet præter vitia cum vulgo illis communia, immiſcebant ſe civitatum inter ſe controverſiis; cuſtodiebantque Deos quemadmodum Nutrices cuſtodire Infantes ſolent; nimirum ne cuiquam, niſi quem illæ volunt ad illos acceſſus ſit, aut quemquam ament niſi a ſeipſis commendatum. Commendabant autem (homines avari) eos ſolos a quibus beneficia accipiebant. Bene ſe habet, quod ſimiles eorum non ſunt Sacerdotes noſtri.

Cap. XV.

De Homine Fictitio.

1. Perſonæ Definitio. 2. Author & Authoritas quid ſint. 3. Sponſor, ſive Fide juſſor quid. 4. Perſonam habere intelligi poſſunt aliæ res præter hominem.

1. Quod Græci προσωπον, Latini dicunt quandoque *Faciem* ſive *Os* hominis, quandoque *Perſonam*. Faciem ſi de homine vero, Perſonam ſi de Fictitio intelligi volunt, qualem in Theatro ſolebant habere Comœdi & Tragœdi. Intelligebatur enim in Theatro loqui non ipſe Hiſtrio, ſed aliquis alius, puta, Agamemnon, nimirum Faciem Fictitiam Agamemnonis induente Hiſtrione, qui pro illo tempore erat Agamemnon. Quod tamen poſtea intelligebatur etiam ſine Facie ficta nimirum, profitente ſe actore quam Perſonam acturus erat. Nec minùs neceſſariæ ſunt in Civitate Fictiones hujuſmodi (propter abſentium Commercia & Contractus) quam in Theatro. Quod autem ad uſum Perſonæ Civilem attinet, definiri poteſt hoc modo *Perſona eſt cui Verba & Actiones hominum attribuuntur vel ſuæ vel alienæ.* Si ſuæ, Perſona *naturalis* eſt; ſi alienæ, *Fictitia* eſt. Ut ergo idem Hiſtrio poteſt diverſas Perſonas diverſis temporibus induere, ita quilibet homo plures homines repræſentare poteſt. *Ego* (inquit *Cicero*) *unus ſuſtineo tres Perſonas, mei, & adverſarii & judicis.* Quaſi diceret unus *Cicero* conſiderari poſſum ut egomet ipſe, ut Adverſarius, ut Judex.

Eorum qui in Civitate Perſonas ſuſtinent, alii jubente eo cujus Perſonam gerunt, alii non jubente id faciunt. Quicquid ergo facit aliquis in Perſona ejus qui repræſentari ab eo non vult, ipſi, id eſt actori ſoli, imputatur. Sed quod jubente alio facit, actus jubentis ſemper eſt, ſed aliquando etiam repræſentantis, id eſt, utriuſque tum Authoris tum Actoris. *Author* enim *vocatur is qui Actionem quam facit alius pro ſuo habere ſe velle declaravit.* Et quod in Poſſeſſionibus *Dominus*, in *Actionibus* Author appellatur: Itaque Authoritatem habere dicuntur qui quid jure faciunt alieno. Niſi enim is qui Author eſt jus habeat agendi ipſe, Actor agendi Authoritatem non habet. Itaque ſi quis cum Actore paciſcatur vel contractum quemcunque fecerit neſcius an Authoritatem habeat necne, ſuo periculo id facit. Quod ſi quis alterius juſſu peccat,

uterque

uterque peccat, quia neuter jure fecit, nisi forte Civitas jusserit, ita ut recusare Actor non debeat.

3. Item in sponsionibus Sponsor Personam illius induit pro quo spondet. Nam fidei quam habet promissori is qui credit, Author est, jubetque credere suo ipsius sponsoris periculo. Unde Fide jussor dicitur.

4. Neque solum Homo singularis, hominis singularis, sed etiam unus multorum, & multi unius Personam gerere possunt. Si enim consentiant Homines plures ut quicquid fecerit unus aliquis, vel cœtus ex pluribus, id se pro actione uniuscujusque ipsorum habituros esse, erit unusquisque, Actionum quas is homo vel cœtus faciet, Author. Neque ergo actionem ullam illorum accusare potest, quin seipsum accuset. Item Reges omnes & Civitatum cujuscunque generis Rectores summi, si Dominum agnoscant Deum, Dei Personam gerunt. Speciatim vero Dei regnantis Personam gerebant primò Moses, deinde Christus, & nunc (postquam die Pentecostes Spiritus Sanctus in Apostolos visibiliter descendisset) Ecclesia, id est Ecclesiæ in omni Civitate rector summus. Habet ergo in omnibus gentibus Deus Possessiones (more hominum) Terras, Jura & alia bona sua, nempe sibi consecrata. Sed hæc non nisi Civitate constituta. Cum enim voluntas Dei nisi per Civitatem non cognoscatur, requiratur autem voluntas illius qui repræsentatur, ut Author sit Actionum quas faciunt illi a quo representatur, necesse est ut Persona fiat per voluntatem Civitatis.

Etiam rei inanimatæ Persona esse potest, id est possessiones & alia bona habere, & jure agere potest, ut Templum, Pons vel alia res quæcunque, ad cujus conservationem sumptibus opus est. Et Personam ejus gerent curatores a Civitate constitutæ ut quæ voluntatem non habet præter voluntatem Civitatis.

Hujusmodi autem Fictionum quis sit usus in Civitate (est autem maximus) dictum est in Sectione tertia, quæ est de Cive. Quanquam Leges naturales hominem quatenus hominem respiciunt, de illis tamen nisi ut continentur in bonis Moribus mentionem in hac Sectione non fecimus. Sed quia nisi Legibus Civilibus & Potestate coercendi præexistentibus observari non possunt, de illis ut de Legibus in eadem Sectione tertia satis ampliter disseruimus.

Lemma:

Lemma Capitum.

CAP. 1. *De Generis Humani Origine, &c.*
2. *De Linea Viſuali & Perceptione Motus.*
3. *De Objecti Loco Apparente per Viſionem directam.*
4. *De Repræſentatione Objecti in Perſpectiva.*
5. *De Loco Objecti Apparente in Speculis planis & Convexis per Reflectionem.*
6. *De Loco Objecti Apparente per Reflectionem in Speculo Sphæricè concavo.*
7. *De Loco Apparente Objecti Viſi per Refractionem unicam.*
8. *De Viſione poſt duas Refractiones, ſive de Dioptris vulgaribus.*
9. *De Dioptris duplicatis ſive de Teleſcopio & Microſcopio.*
10. *De Sermone.*
11. *De Appetitu & Fuga.*
12. *De Affectibus ſive Perturbationibus Animi.*
13. *De Ingeniis & Moribus.*
14. *De Religione.*
15. *De Homine fictitio, ſive de Perſona.*

FINIS.

UNIV. C
COLL. LIBR.
CAMB.

AD CAP. II

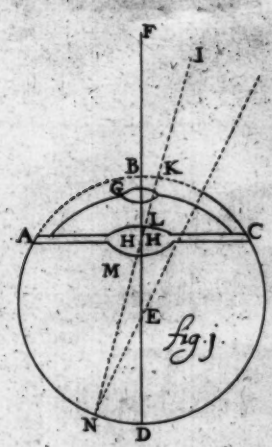


fig. 1

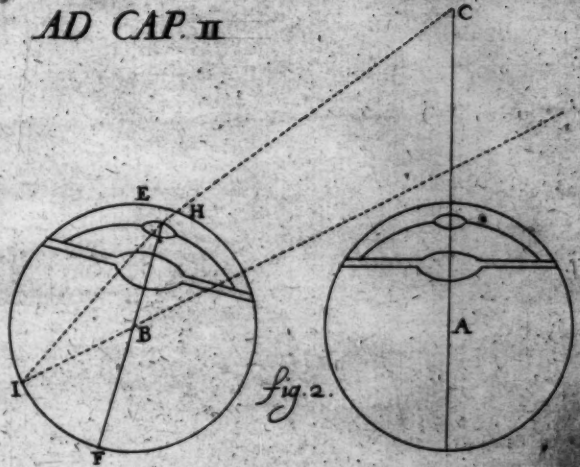


fig. 2.

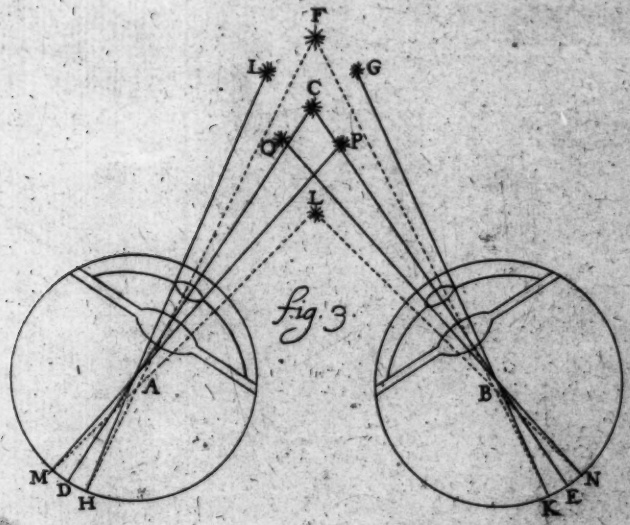


fig. 3

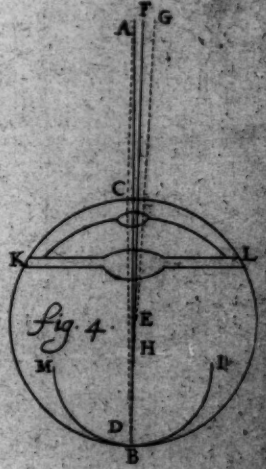


fig. 4

AD CAP. III

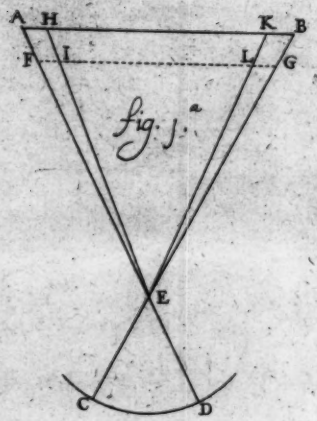


fig. 1.

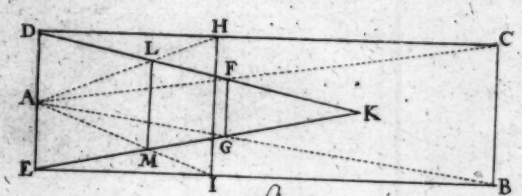


fig. 2.

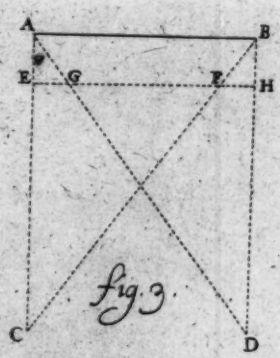


fig. 3.

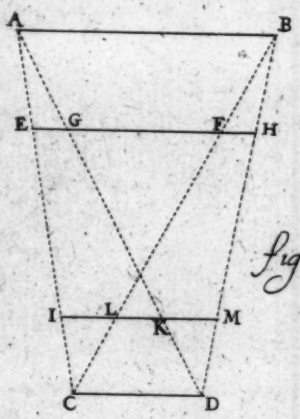


fig. 4.

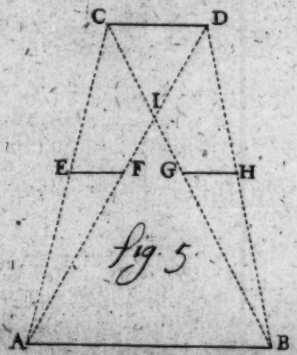


fig. 5.

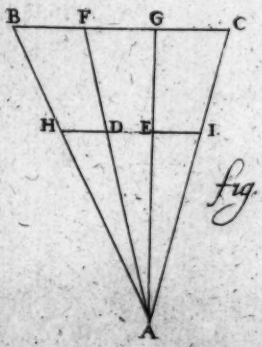


fig. 6.

C
B

AD CAP. III

fig. 1.

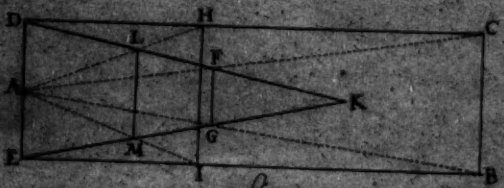


fig. 2.

fig. 3

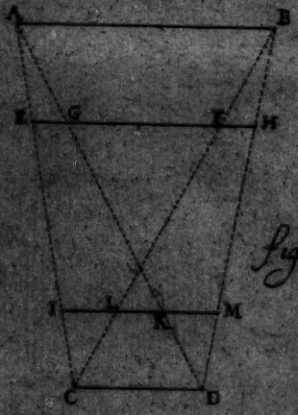


fig. 4

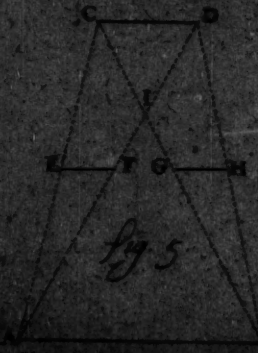


fig. 5

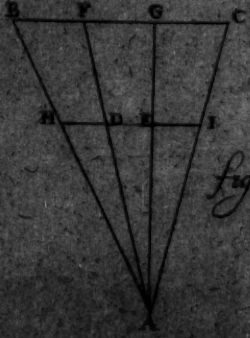
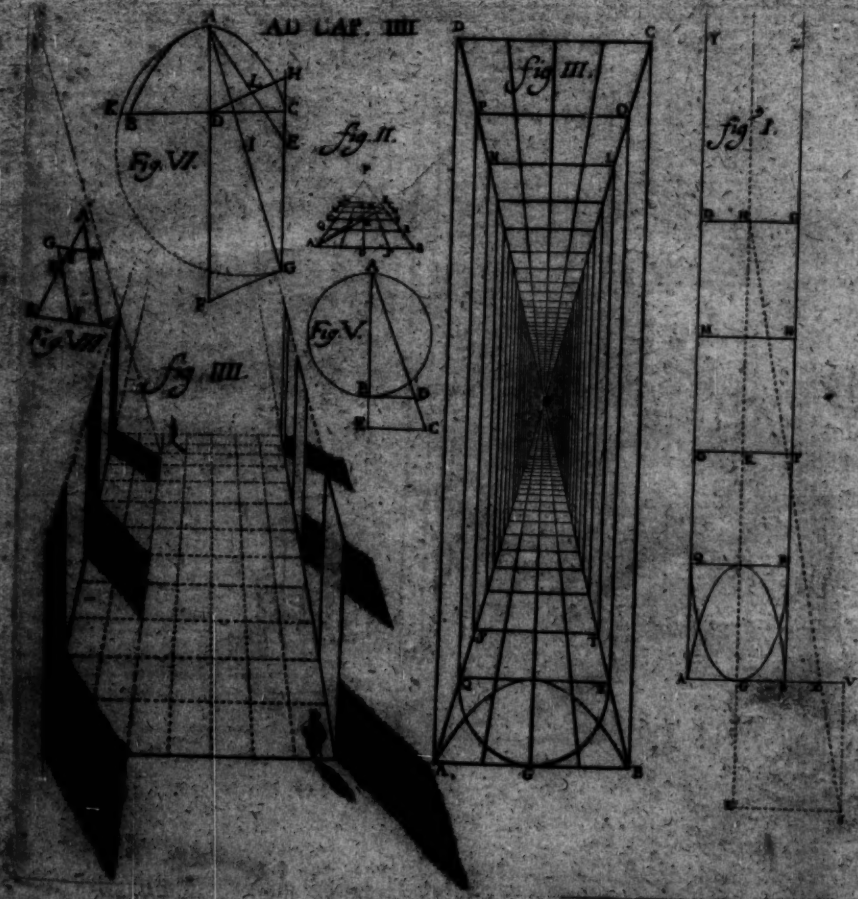


fig. 6

C
B


AD CAP. IIII
Fig. VI.
fig. II.
Fig. V.
Fig. VII.
fig. IIII.
fig. III.
fig. I.

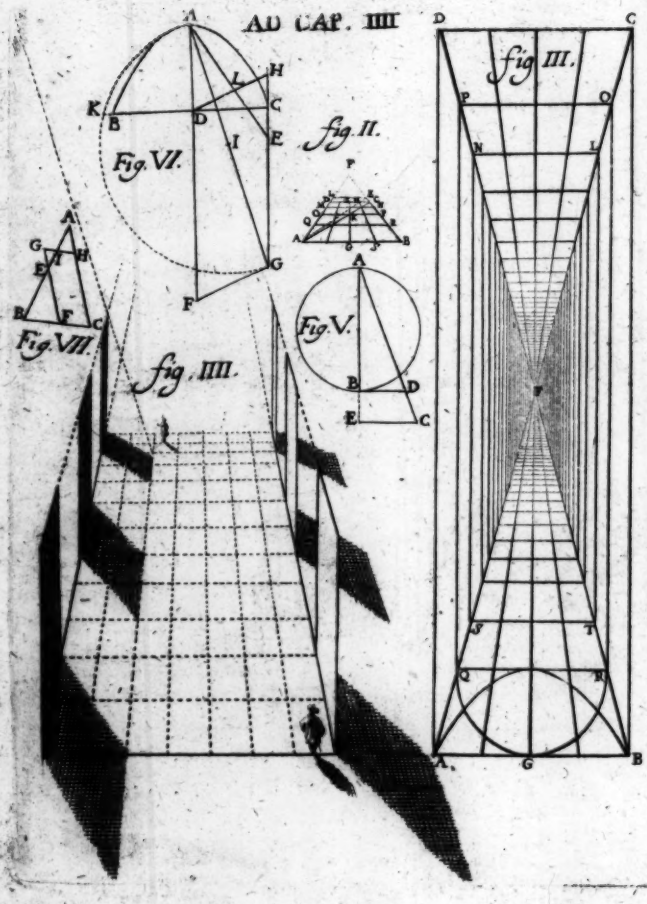


Fig. VI.
fig. II.
Fig. VIII.
fig. IIII.
Fig. V.
fig. III.
fig. I.

fig. 1.

AD CAP. V

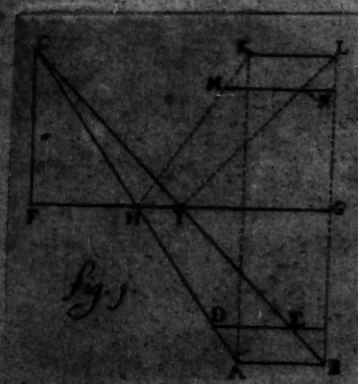


fig. 1.

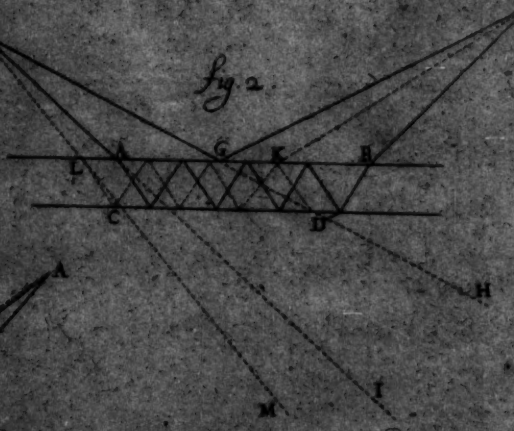


fig. 2.

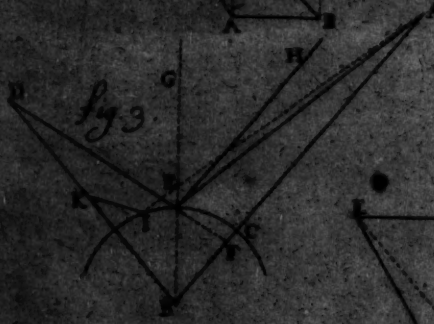


fig. 3.

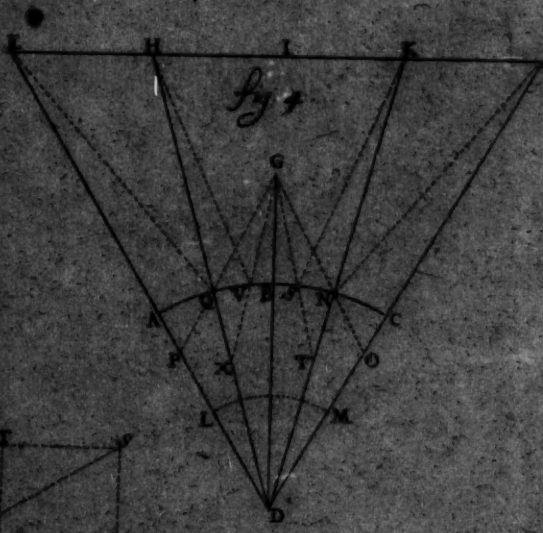


fig. 4.

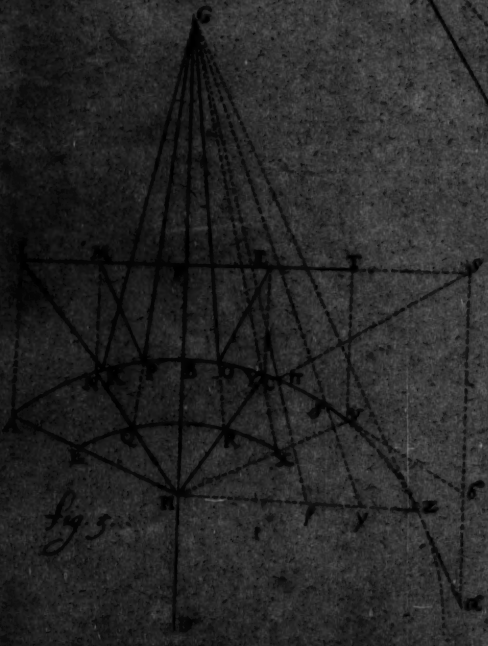


fig. 5.

E

H

E

AD CAP. V

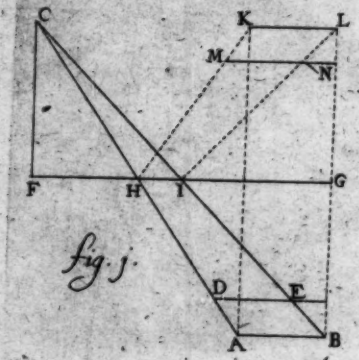


fig. 1.

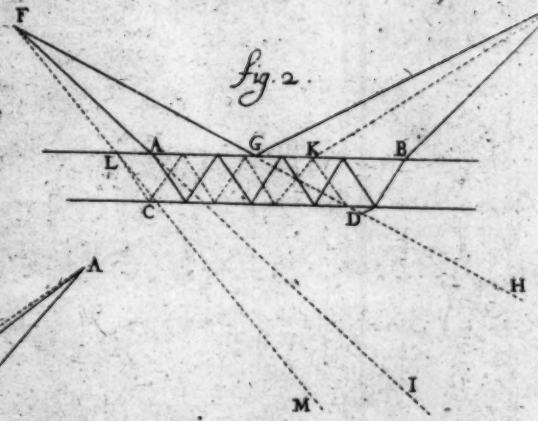


fig. 2.

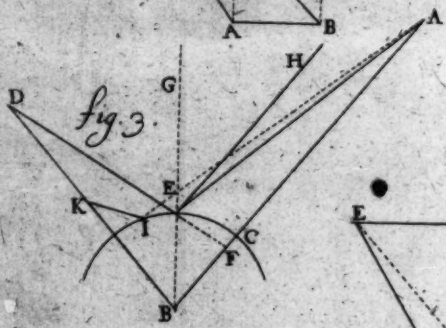


fig. 3.

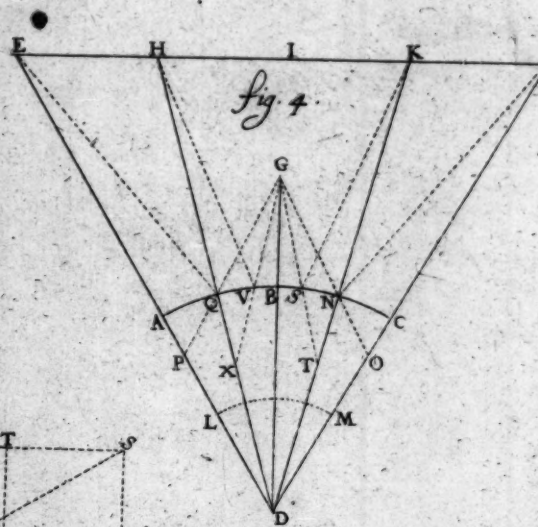


fig. 4.

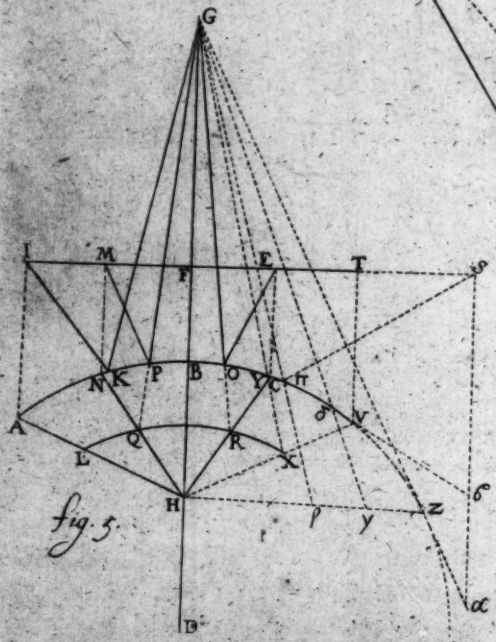
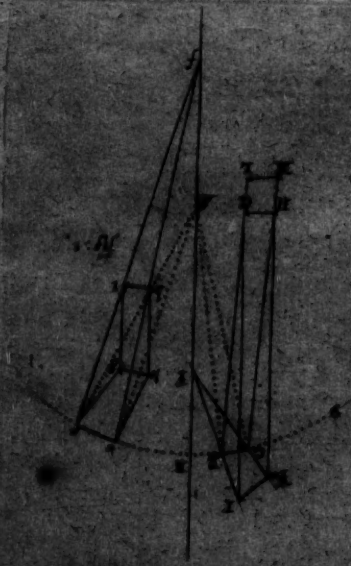


fig. 5.

E
H
E



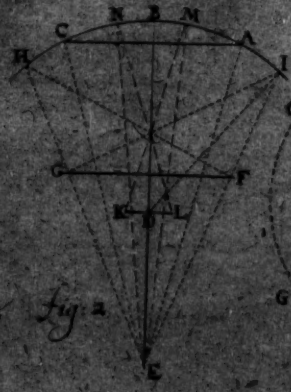
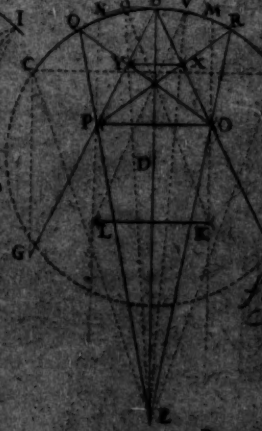


fig: 2



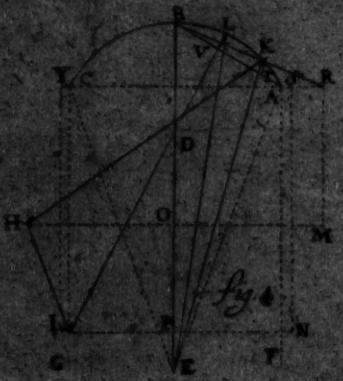


fig: 4

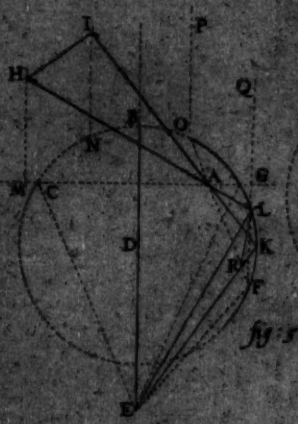
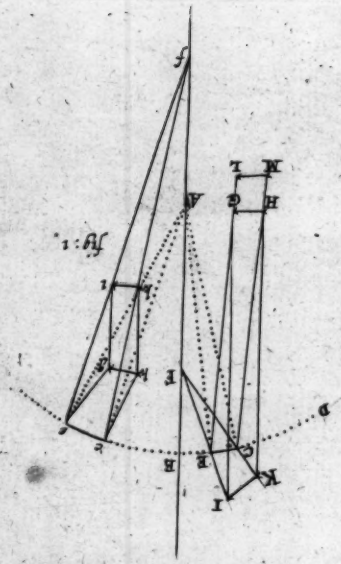


fig: 5

fig 3

fig 6

Chap: VI



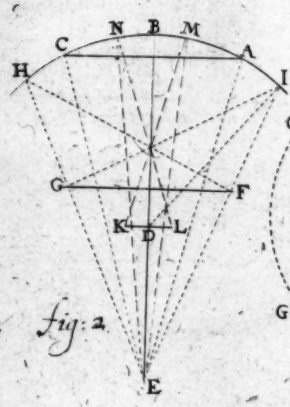
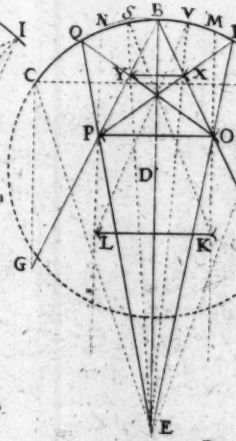


fig: 2



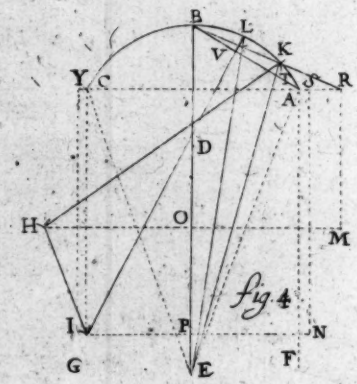


fig 4

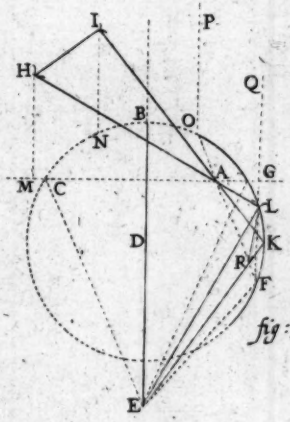


fig: 5

fig 3

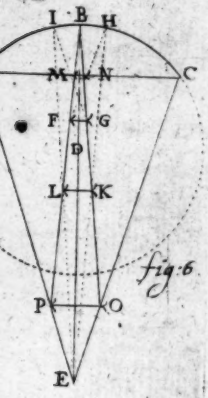


fig 6

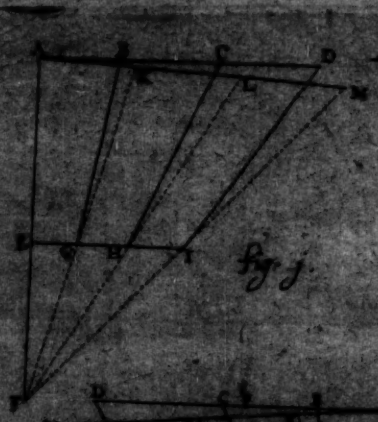


fig. 1.

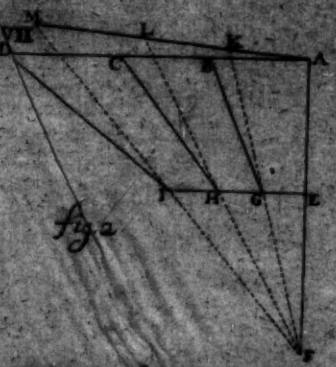


fig. 2.

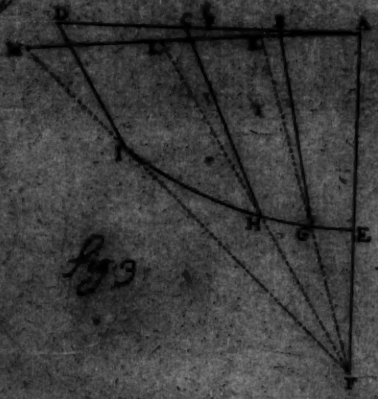


fig. 3.

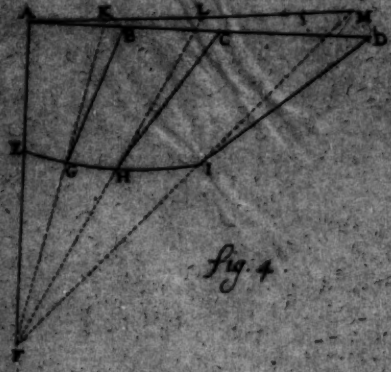


fig. 4.

fig. 5.

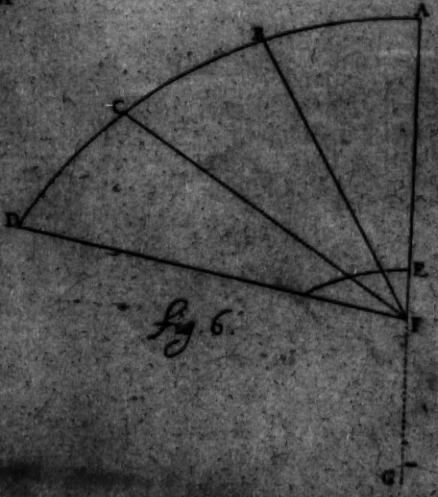
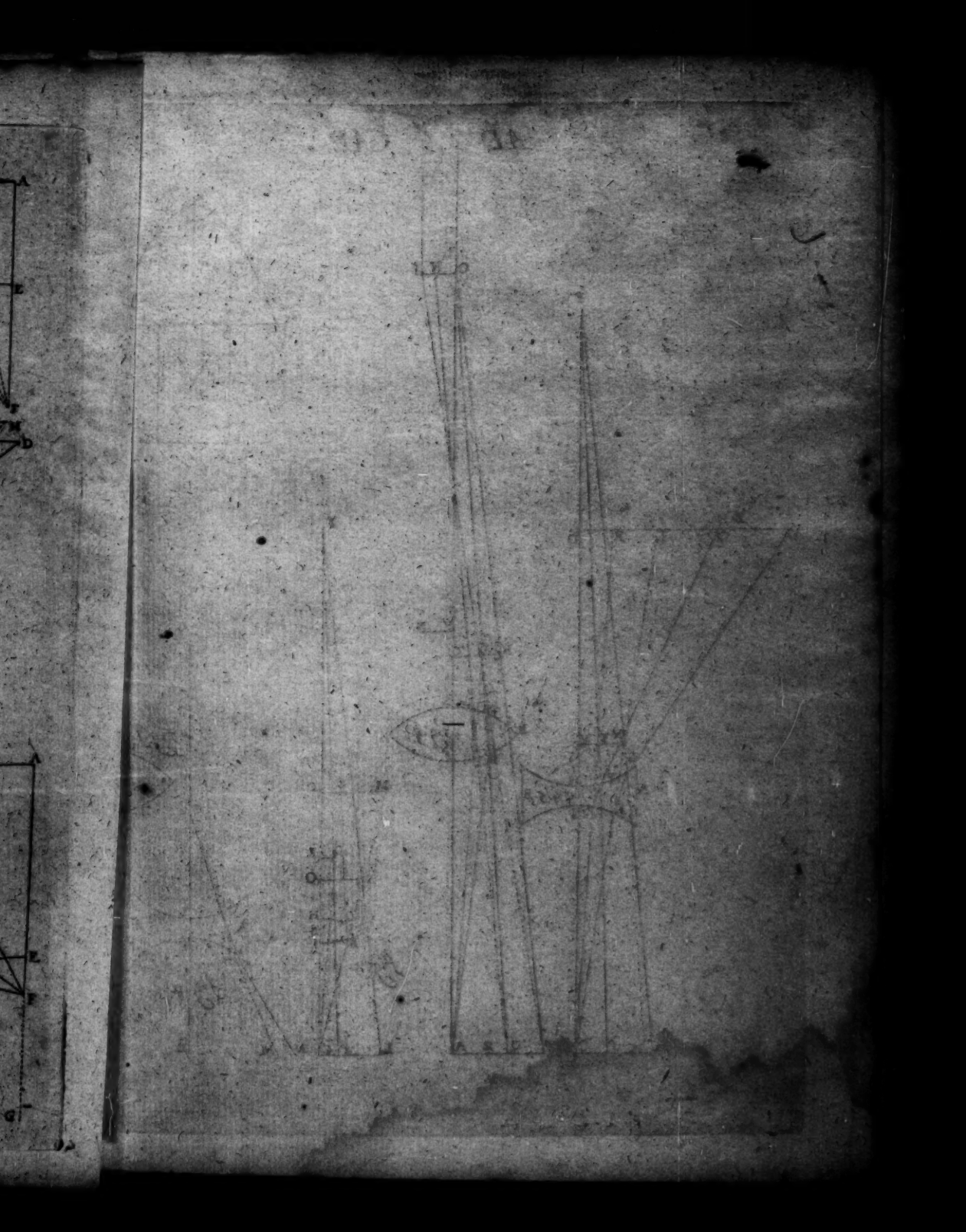


fig. 6.



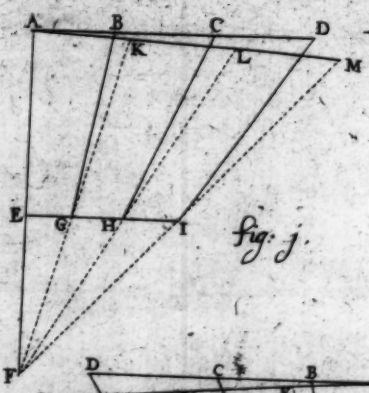


fig. 1.

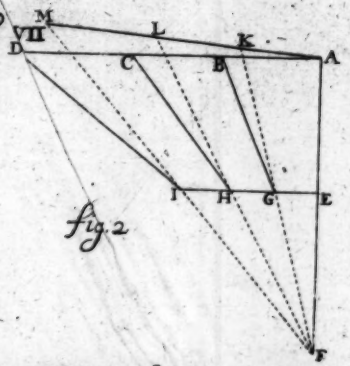


fig. 2

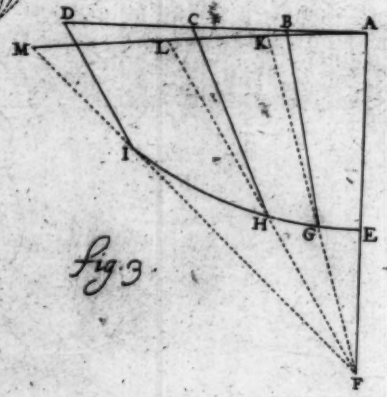


fig. 3.

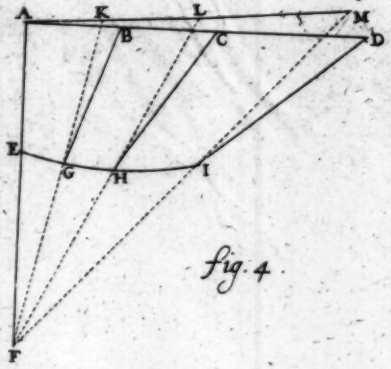


fig. 4.

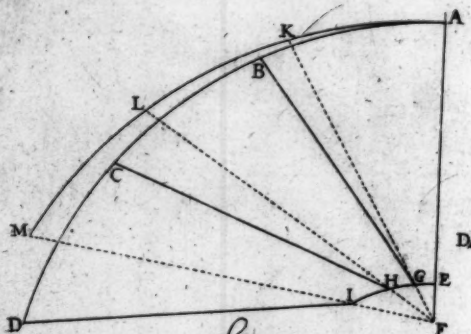


fig. 5.

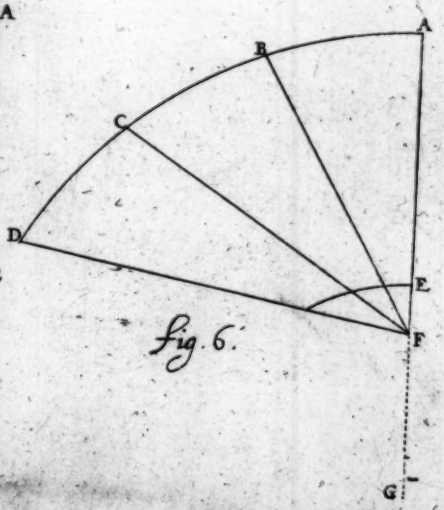


fig. 6.

A
E
F
M
b

A
E
F
G

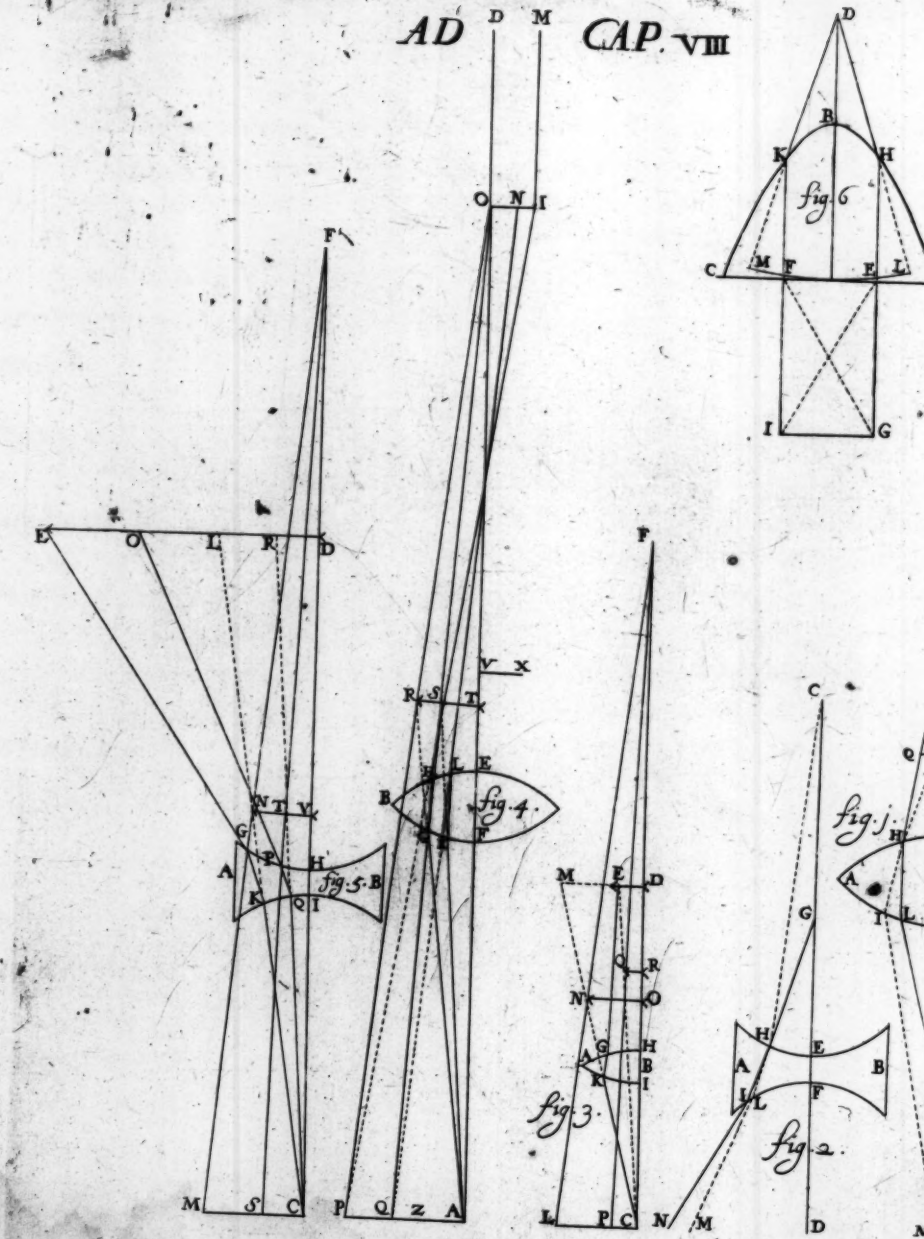
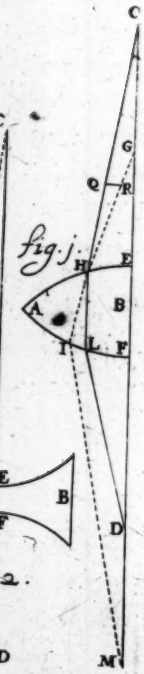


fig. 6
fig. 4.
fig. 5. B
fig. 3.
fig. 2.
fig. 1.

D
B
H
F
L
A
G


C
G
Q
R
H
E
A
B
I
L
F
D
M

AD CAP. IX

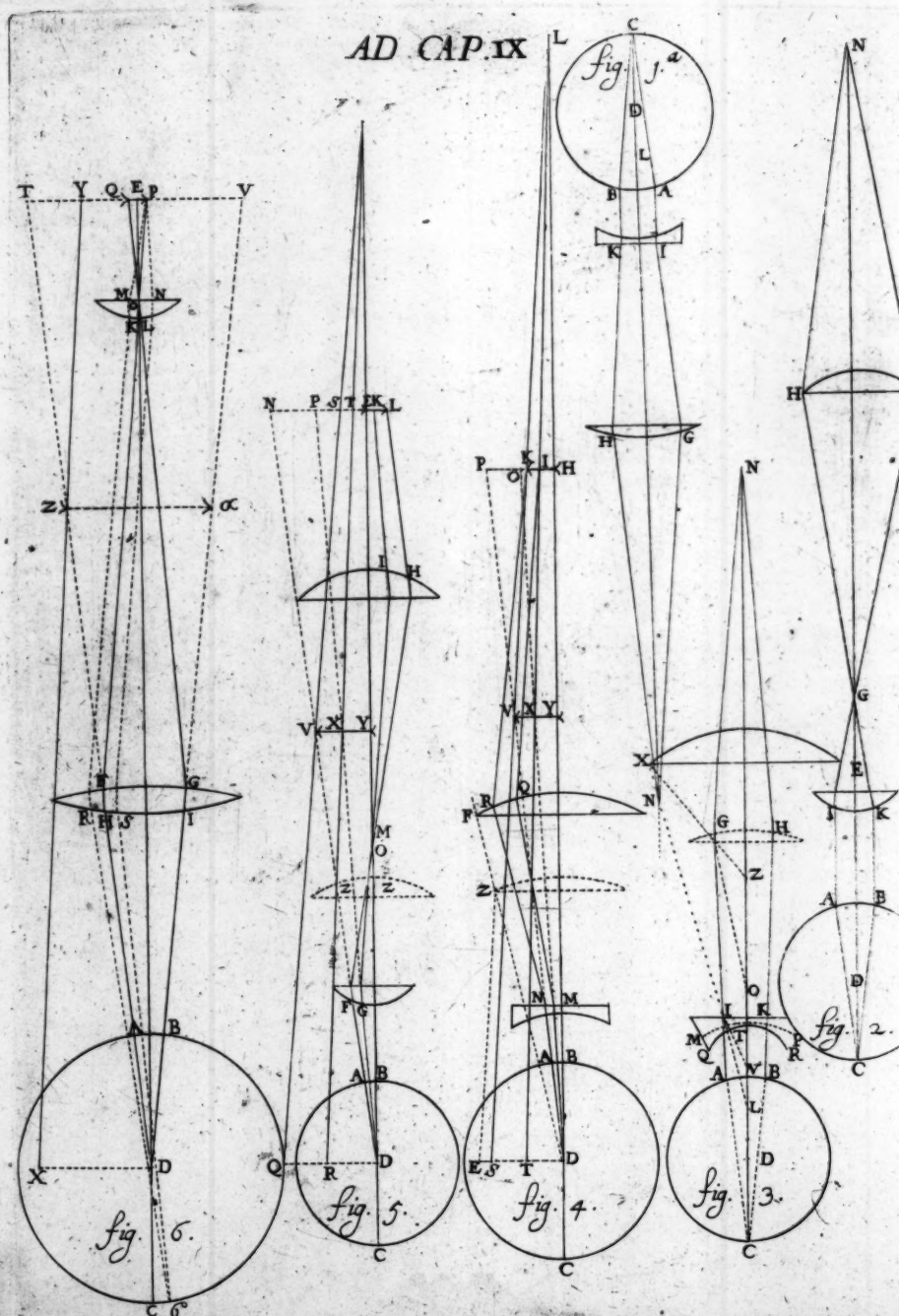


fig. 2.

7, 8 ; — 40 — 82

46, 51, 62, 86, 96, 98, 99

112, 115

177, 178, 180